## CONTENIDO


Dr. Rafael María Moscoso Puello: una vida dedicada al cultivo de las ciencias
1. Milcíades Mejía y Lourdes Tapia Benoit

Lista de la Flora Vascular del Área Protegida, Santuario de Juego y Sitio Ramsar del Río Masón, Jamaica
13. Keron C. St. E. Campbell, Judeen Meikle, Tracy Commock, Lori-Ann Harris & George R. Proctor

Licófitos y helechos *(Lycophyta-Monilophyta)* de la subprovincia fitogeográfica Cuba Oriental
40. Manuel G. Caluff & Gustavo Shelton Serrano

La flora de musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey, Cuba
87. Ángel Motito Marín y Yoira Rivera Queralta

*Opuntia repens* en República Dominicana y notas sobre la taxonomía del complejo *Curassavica*
105. Lucas C. Majure & Teodoro Clase

Utilidad de cuatro especies de palmas en las provincias Azua, Barahona, Pedernales y Peravia, República Dominicana
114. Brígido Peguero, Alberto Veloz, Teodoro Clase & Ricardo García

Notas sobre una especie de hongo venenoso en República Dominicana: *Chlorophyllum molybdites* (G. Meyer: Fr.) Mass (Agaricaceae)
142. Claudio Angelini

Nuevos reportes para la flora de La Española
151. Lucas C. Majure, Teodoro Clase, Weston Testo, William Cinea, Brígido Peguero

Concentración y acumulación diferencial de macro y micronutrientes en suelos bajo pinares y bosques de árboles latifoliados en la ladera Norte de la Cordillera Central Dominicana
162. Thomas May & Marco Heredia

La vegetación natural de República Dominicana. Adiciones a la clasificación de Häger & Zanoni (1993)
177. Brígido Peguero & Francisco Jiménez



2020 Moscosoa Vol. 20 pp. 1-192


# Moscosoa


ISSN 0254-6442 VOLUMEN 20 • 2020

JARDÍN BOTÁNICO NACIONAL
DR. RAFAEL M. MOSCOSO

**MOSCOSOA No. 20**

**EDITOR**
Brígido Peguero
brigidopeguero@yahoo.com

**COMITÉ EDITORIAL**
Ricardo García
Milcíades Mejía
Francisco Jiménez
Alberto Veloz
Javier Francisco Ortega

**DIAGRAMACIÓN**
Yris Cuevas

**IMPRESIÓN**
Amigo del Hogar

Impreso en la República Dominicana
Printed in the Dominican Republic

Santo Domingo, República Dominicana

**Foto de portada:** Cacheíto, *Pseudophoenix ekmanii* Burret
**Fotografía:** Jardín Botánico Nacional

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

**MOSCOSOA** es una publicación anual del Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso" de la República Dominicana, especializada en temas relacionados principalmente con la flora de Centroamérica y El Caribe. En ella se publican artículos originales sobre taxonomía, florística, ecología, etnobotánica, fitoquímica, y otros aspectos. Los artículos deben estar preferiblemente escritos en español, aunque también se aceptan en francés e inglés.

**Manuscritos:**
Deberán enviarse por correo electrónico a botánica@jbn.gob.do. El documento debe estar en formato Microsoft Word, escrito a dos espacios, y un máximo de 20 páginas. El mismo debe contener las siguientes divisiones: un resumen español y otro en inglés que no exceda las 250 palabras cada uno, y que incluya su dirección electrónica personal o institucional, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada. Los símbolos y unidades deben estar de acuerdo con las normativas internacionales.

**Literatura citada:**
- Las fotografías, graficasrecer las fuentes mencionadas en el texto, organizadas en orden alfabético, y para un mismo autor deberán aparecer en orden cronológico.
- Para abreviar los nombres de las revistas se recomienda Botanico-Periodicum-Huntianum.

Ejemplos de "Literatura Citada"
- Liogier, H.A. 1994. A new name of Antillean Marcgravia. Moscosoa 8: 45-52.
- García, R.; M. Mejía & F. Jiménez. 1997. Importancia de las plantas nativas y endémicas en la reforestación. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. 86 pp.

**Ilustraciones:**
- Las fotografías, gráficos, tablas y demás figuras deberan estar incluidas dentro del texto, numeradas y acompañadas de un encabezado o pie. También podrán ser enviadas en un archivo individual. Deberán tener una resolución óptima.

**Nota del editor**
Es competencia del editor de "Moscosoa" aceptar o rechazar cualquier artículo, tomando en consideración la cantidad y calidad de la información. Los artículos serán revisados por tres miembros de Comité Editorial de esta revista y por colaboradores especialistas en diferentes áreas de la Botánica.

**Comité Editorial Moscosoa**
Jardín Botánico Nacional, Apartado Postal 21-9
Santo Domingo, República Dominicana
Tel. (809) 385-2611 ext. 229
Correo electrónico: botanica@jbn.gob.do, jardinbotanico@jbn.gob.do

# Dr. Rafael María Moscoso Puello: una vida dedicada al cultivo de las ciencias

# Dr. Rafael María Moscoso Puello: a life dedicated to the cultivation of science

Milcíades Mejía y Lourdes Tapia Benoit

---

Los editores de la revista *Moscosoa,* órgano de difusión científica del Departamento de Botánica del Jardín Botánico Nacional, con motivo de cumplirse en el 2019, el 145 aniversario de su nacimiento y el 68 aniversario de su fallecimiento, así como del 43 aniversario de esta revista le hacen una especial dedicatoria del volumen 20 al Dr. Rafael Ma. Moscoso, insigne botánico dominicano, pionero en realizar estudios y publicar valiosas obras sobre la flora dominicana.

Para la elaboración de este trabajo se utilizó como fuente principal la biografía escrita por el Dr. José de Jesús Jiménez Almonte publicada el 24 de noviembre del 1952, en los *Anales de la Universidad de Santo Domingo,* págs. 353-377 y reproducida in extenso en el primer volumen de la Revista *Moscosoa* del Jardín Botánico Nacional. Sin embargo, no se trata de una reproducción fiel de este material. Esta semblanza es el resultado de un arduo proceso investigativo que incluyó la consulta de 20 fuentes de diferente naturaleza; así como también algunas entrevistas para la verificación de datos y la inclusión de nuevas informaciones.

---

## Datos biográficos

En la Cruz de Regina, en la calle Padre Billini No. 48, de Santo Domingo de Guzmán, el 15 de febrero de 1874 nace el Dr. Rafael María Moscoso, hijo del matrimonio de los señores Juan Elías Moscoso Rodríguez y Sinforosa Puello, quienes además procrearon otros 5 vástagos.

Sus padres se esforzaron en proporcionarles una esmerada educación, como resultado de este esfuerzo, lograron entregar a la sociedad prominentes ciudadanos y connotados profesionales en diversas ramas del saber humano.

El niño Moscoso, en 1884, con 10 años de edad, fue inscrito en la "Escuela Preparatoria" y dos años más tarde ingresó a la "Escuela Normal" dirigida por el sabio educador Don Eugenio María de Hostos, donde recibió una educación fundamentada en el desarrollo de la razón en base a la realidad, la verdad, el desarrollo de la moral y la virtud, como lo expresara el propio Hostos al celebrarse la primera graduación de este Centro en 1884.

Se graduó de "Maestro Normalista" en 1989, con apenas 15 años de edad, recibiendo el certificado un año después al cumplir los 16, edad reglamentaria en el país en ese tiempo, para poder obtener el certificado de Maestro Normal.

Cuando ingresó a la Escuela Normal ya se había perfilado en él su inclinación por las ciencias naturales, la Física y la Química, en especial por la Botánica. Al percatarse de las destrezas que tenía el joven Rafael Ma. Moscoso, el Maestro Eugenio María de Hostos lo escogió para que condujera los experimentos de química

Busto del Dr. Rafael María Moscoso, en el Jardín Botánico Nacional.

en los cursos prácticos de la Escuela. También, en las clases de botánica fue quién enseñaba a sus compañeros la morfología vegetal, ya que al parecer, su profesor no distinguía bien los órganos vegetales.

Una anécdota tomada de su ficha del Museo de Historia Natural de New York, revela que *era un niño extremadamente precoz que una vez vio a un compañero de clase con un libro de imágenes de plantas y resolvió comprárselo, y así comenzó una vida dedicada al estudio de la botánica. Recolectando plantas desde que tenía 13 años*.

Las dotes, la figura y el prestigio del Dr. Rafael Ma. Moscoso trascendieron más allá de los intereses de los distintos gobiernos dominicanos que se sucedieron durante su existencia. Pocos dominicanos pueden ostentar el haber ocupado 16 posiciones en diferentes instituciones estatales de manera sucesiva durante los gobiernos de cinco presidentes distintos, incluyendo el mandato de la Ocupación Norteamericana. Desempeñó funciones durante la gestión de Juan Isidro Jimenes (1914-1916); Ulises Hereaux, Lilís (1887-1889); Ramón Cáceres (1906-1911), durante la Ocupación Norteamericana (1916-1924); Horacio Vásquez (1924-1930); así como durante la dictadura de Rafael Leónidas Trujillo Molina (1930-1960).

Más destacable aún es la versatilidad de este prominente hombre de ciencia, seis de sus puestos fueron en el área educativa, tres relacionados con la botánica y la agricultura, cuatro en el área administrativa, uno en comisiones oficiales y dos como redactor en prestigiosos periódicos.

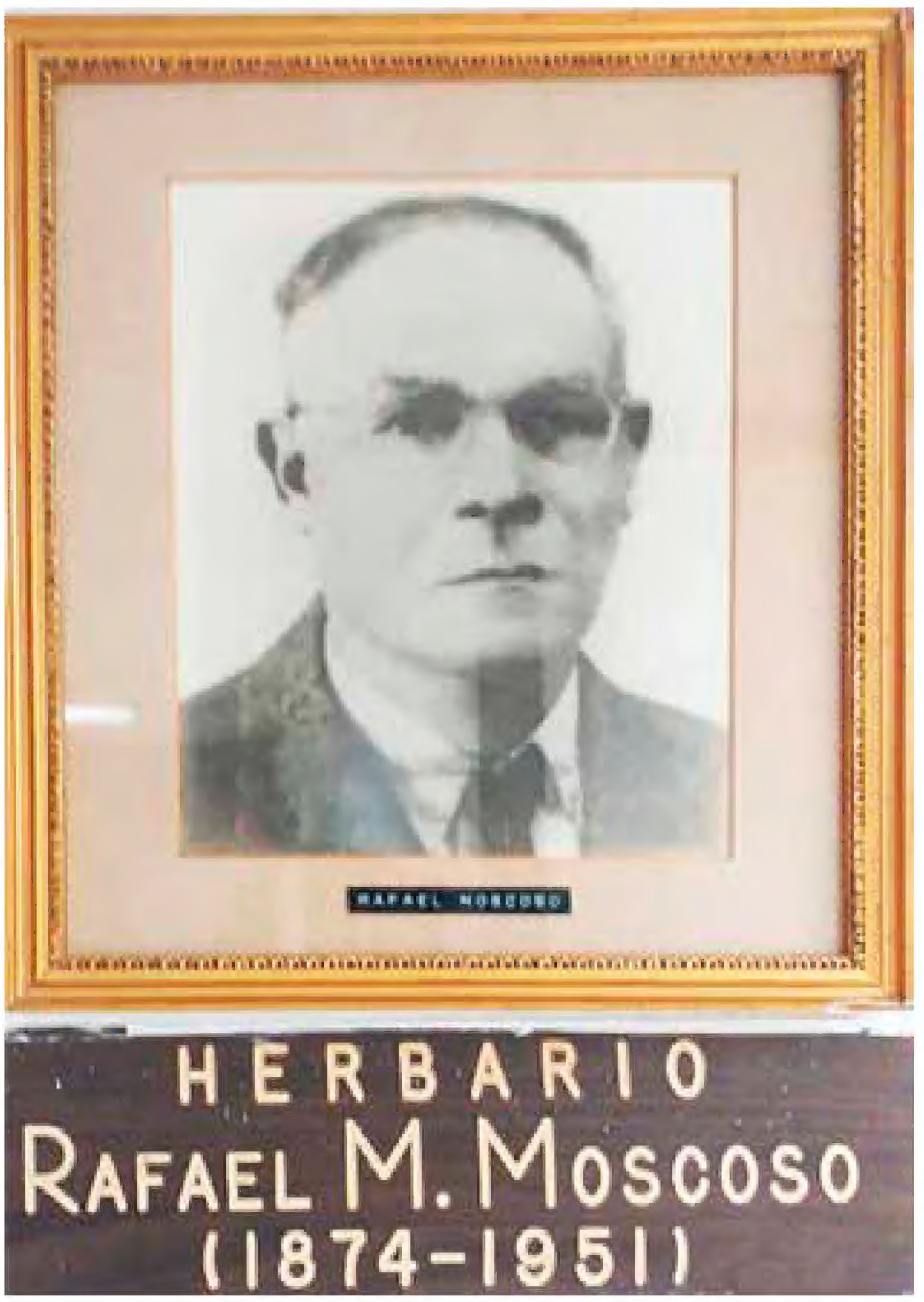
Como complemento a todos estos destacados talentos, en 1920, recibió el Exequátur que le otorgó la Licencia de Farmacéutico, ejerciendo esta profesión tanto en un negocio de su propiedad como en otros de particulares.

Sus colecciones botánicas, sus escritos, la multiplicidad de funciones administrativas que desempeñó y su legado, en el marco del momento histórico en que transcurrió su vida, testifican que el Dr. Rafael María Moscoso fue un ser extraordinario, de notable inteligencia y un verdadero conocedor de la labor del científico.

Al hurgar sobre su existencia, resulta evidente que su vida profesional y personal estuvo impregnada de las enseñanzas del Maestro Hostos, a quien profesaba una gratitud tal, que le dedicó una especie botánica, la *Bidens hostosianus* (Asteraceae) y su obra cumbre el Catalogus Florae Domingensis. En la primera página de este invaluable compendio reza: "*Maestro queridísimo, Eugenio María de Hostos, hombre Ilustrísimo, educador, y eminente filósofo, fabricante benevolentísimo. Esta es la obra de todo corazón, agradecidísimo*".

## Sus Colecciones Botánicas

Las labores de colector del Dr. Moscoso se iniciaron en los alrededores de la ciudad de Santo Domingo, cuando apenas contaba 13 años de edad. Sin embargo,




Rótulo con la imagen del Dr. Mosocoso, Herbario de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCAMAIMA, Santiago, República Dominicana.

sus exploraciones botánicas formales y más intensas las realizó en los alrededores de la ciudad de Santiago de los Caballeros y en el Pico Diego de Ocampo. En la Cordillera Central, principalmente en las inmediaciones de San José de las Matas, Jarabacoa y Constanza. En la línea noroeste, en el Morro de Monte Cristi, así como en las provincias  San Pedro de Macorís y Puerto Plata.

El año 1941 se interna en la región Sur, atraviesa la llanura de Azua hasta la zona oeste de San Juan de la Maguana, encontrando gran similitud con el panorama de la Línea Noroeste como él establece en su escrito sobre las "Cactáceas de la Flora Santo Domingo".

En sus viajes de campo realizados por San José de Las Matas, lo acompañó su hermano el Presbítero Manuel de Js. Moscoso, quien residía en esa localidad. También, el Dr. José de Jesús Jiménez participó en las excursiones botánicas realizadas en la línea noroeste, el Morro de  Monte Cristi y al Pico Diego de Ocampo.

En las cercanías de Santiago, tanto él como Jiménez acompañaron al Dr. Liberty H. Bailey, especialista en palmas, quién buscaba ejemplares de nuestra especie *Sabal umbraculifera* para su publicación sobre palmeras. Con el Dr. Harry A. Allard, quien visitó el país en 1945, recolectó plantas e investigó sobre las posibilidades de establecer plantaciones de caucho en la República Dominicana.

En estas expediciones botánicas además de colectar muestras de plantas para su herbario, recogía rocas, conchas de moluscos y capturaba aves que disecaba y conservaba para enviarlas al Museo de Historia Natural de París, del cual era Miembro Corresponsal. Además de las informaciones botánicas, anotaba observaciones sobre fitogeografía, ecología de las plantas, geología y ornitología. Dice Jiménez, "*poco se escapaba a su mirada escrutadora*".

Algunas de estas travesías fueron descritas en interesantes artículos, publicados posteriormente en el periódico "La Información" de Santiago, en los cuales daba a conocer los hallazgos más sobresalientes y ofrecía informaciones que consideraba de interés tanto científico como general.

Los ejemplares colectados durante sus exploraciones están depositados en el Herbario de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD, en el de Santiago y duplicados en los herbarios del Jardín Botánico Nacional, de la Universidad de Santo Domingo, de Nueva York y Berlín.

Con su intenso trabajo y dedicación, el Dr. Moscoso pudo reunir y sumar a su propia colección, duplicados de las muestras colectadas por el Padre Domingo Fuertes Lorén, del Dr. Erik L. Ekman, del Dr. Jiménez y de los Dres. H. A. Allard y Richard A. Howard, estos últimos, botánicos americanos que también herborizaron en nuestro país. Con este interesante material, logró conformar una importante colección con la cual creó el Herbario del Instituto Botánico de la Universidad de Santo Domingo, centro que ha trascendido en el tiempo, sirviendo como reservorio de nuevas colecciones, base de datos y de consulta para estudios botánicos, apoyo para nuevas investigaciones y publicaciones, así como una herramienta de mucha utilidad educativa y de divulgación.

Se recuerda que en el 1944, en el centenario de nuestra independencia, el Dr. Moscoso organizó una interesante exposición en la Universidad de Santo Domingo en la que exhibió muestras de los ejemplares de las especies de plantas más notables de la colección del Herbario.

El no haber existido en nuestro país una publicación científica con aval en los centros de estudios taxonómicos, en la que se pudieran publicar las especies nuevas por él descubiertas, lamentablemente influyó en que sus hallazgos no se dieran a conocer en el momento oportuno, perdiéndose en el tiempo la prioridad. Por esa razón utilizó su Catalogus Florae Domingensis como el medio a su disposición para proponer y dar a conocer nuevas especies, variedades y combinaciones nuevas, son estas:

*Roystonea hispaniolana* Bailey forma altísima R. M. Moscoso, Palma Caruta; *Alpinia antillarum* R. et Sch. var. *grandiflora* R. M. Mosc.; *Alpinia antillarum* R. et Sch var. puberula R.M. Mosc.; *Alpinia densiflora* (Urb.) R. M. Mosc.; *Achyranthes geniculata* (Urb.) R. M. Mosc; *Poitea galegoides* Vent. var. *erectiflora* R. M. Mosc.; *Oxalis corniculata* L. var. *domingensis* R. M. Mosc.; *Adelia tenuifolia* (Urb.) R.M. Mosc; *Ilex macfadyennii* (Walp.) var. *domingensis* Rehder (Loes.) R. M. Mosc.; *Abutilón croizatianum* R.M. Mosc. ; *Bidens hostosianus* R. M. Mosc.; *Mimusops domingensis* (Pierre) R. M. Mosc. Fue quien citó para la República Dominicana el Funde, *Digitaria exilis* Stapf. y el Maní Congo, *Voandzeia subterranea* (L.) Dup-Th.

En el Índice Internacional de Nombres de Plantas -IPNI- bajo la autoría de Moscoso aparecen 30 menciones relativas a diferentes plantas nativas y endémicas, algunas de estas son especies nuevas como la *Bidens hostosianus*, otras son variedades y también nuevas combinaciones de nombres.

## Sus Escritos y Obras

El Dr. Rafael Ma. Moscoso fue el botánico más prolífico de su época, escribió en español, traducía y escribía en inglés, francés y latín científico y además traducía un poco de alemán.

La pluralidad de sus conocimientos le permitió escribir diferentes e interesantes trabajos sobre diversas disciplinas, tales como, geografía, zoología, taxonomía, colecciones de plantas, historia natural, cartografía y meteorología. Una de sus obras más conocidas lleva como título "Ciclones", escrita en el 1937, cuyo contenido tan bien ponderado, actualizado y detallado análisis son sorprendentes para los recursos disponibles en el país en ese momento.

En el área de la geografía redactó un libro inédito cuyo título versa "Nueva Geografía Física, Política y Descriptiva de la República Dominicana", trabajo que enriqueció con ilustraciones suyas.

Tal era la envergadura de su sapiencia que en el 1908, siendo Director-Redactor del periódico "El Noticiero" escribió ensayos lirico-literarios.

El periódico La Información de la ciudad de Santiago y el Periódico Listín Diario fueron los medios que utilizó el Dr. Moscoso para publicar sus artículos científicos y biografías; resalta el Dr. Jiménez en la extensa biografía que escribió sobre el Dr. Moscoso, que en sus escritos botánicos, los que denominó como elegantes, relataba además de la riqueza florística, la geología, la diversidad de aves y lepidópteros.

De acuerdo al Dr. Jiménez, Moscoso era un excelente biógrafo, al punto de denominar como monumental la biografía que escribió sobre el Dr. Ekman, refiriéndose a

*Tillandsia moscosoi*, familia *Bromeliaceae*, endémica de República Dominicana, dedicada al Dr. Moscoso.

un opúsculo que publicó en el 1931. Resaltó también la calidad de los trabajos sobre Bertero y el Padre Miguel Fuertes, contenidos en un ensayo denominado "Botánica y Botánicos de la Hispaniola" que no llegó a publicar.

En el área de la botánica escribió el "Catálogo Floral Dominicano", publicada en el 1943, narrado totalmente en latín. Dos años más tarde, desde la Universidad de Santo Domingo publica su libro sobre Palmas Dominicanas, se trata de un estudio descriptivo de los géneros y especies nativas, endémicas y cultivadas en la Española muy completo y bien ponderado.

Sobre esa misma temática, siendo muy joven, en el 1897, escribió un libro sobre las "Familias Vegetales representadas en la Flora de Santo Domingo" y en el 1941 escribió un tratado sobre la "Cactáceas de la Flora de Santo Domingo", primer ensayo escrito sobre una familia botánica de la flora de la isla.

Su visión integradora de la naturaleza y su espléndido manejo de las letras quedaron plasmados en un opúsculo que no llegó a publicar, denominado "Notas sobre la Historia Natural de la Isla de Santo Domingo", escrito expresamente en un lenguaje comprensible para el lector común.

Sus dotes de buen fotógrafo quedaron estampados al enriquecer sus publicaciones con imágenes de gran calidad, eternizando de ese modo ejemplares y ambientes para el conocimiento de las generaciones del futuro.

## El Dr. Moscoso un servidor

Con apenas 21 años, el Doctor Moscoso inició una larga trayectoria de servicio, que incluye labores de dirección, edición, administración, educación e inspección, entre otros aspectos, la que terminó prácticamente con su partida de este mundo. La siguiente cronología muestra la envergadura del trabajo que realizó para el desarrollo de la Nación dominicana.

1895: Director de la Escuela Trinitaria en la antigua Ciudad de Santo Domingo de Guzmán
1904: Sub-Delegado de Hacienda
1907: Inspector de la Escuela Normal de Santiago de los Caballeros
1907: Elector del Diario "Ecos y Notas" de San José de las Matas
1908: Director de la Escuela Normal de Santiago de los Caballeros
1908: Director- Redactor "El Noticiero" de San José de las Matas
1911: Director de la Granja Escuela del Departamento Sur, en San Cristóbal
1913: Director de la Escuela Normal de Santiago de los Caballeros
1915: Miembro del Consejo Provincial de Educación en Santiago de los Caballeros
1920: Examinador de la Comisión del Servicio Civil "San Rafael" en Santiago de los Caballeros
1922: Administrador del Hospital Civil San Rafael
1924: Miembro de la Comisión de la Secretaría de Estado de Agricultura para el análisis de la experiencia de la Administración Agraria puertorriqueña.
1924: Intendente del Departamento de Enseñanza del Departamento Norte dela Secretaría de Estado de Agricultura.
1925: Observador del Observatorio de Meteorología en Santiago
1941: Director del recién creado Instituto de Botánica de la Universidad de Santo Domingo
1945: Catedrático de Número para la Facultad de Filosofía de la Universidad de Santo Domingo

## Reconocimientos

Como resultado de sus invaluables aportes y la vasta labor realizada en las áreas de la botánica, educativa, docente y administrativa, el 18 de enero de 1944, en una sesión solemne del Claustro Universitario, bajo la rectoría de don Julio Ortega Frier, se le confirió el título Doctor Honoris Causa en Filosofía, apreciando la eminente labor científica por él realizada.

Por sus contribuciones y trayectoria fue admitido como miembro de la Sociedad Astronómica de Francia, de la Sociedad Cubana de Historia Natural, de la Sociedad Española de Historia Natural y Corresponsal del Museo de Historia Natural de París.

Como un homenaje imperecedero al destacado botánico e investigador dominicano, los reconocidos botánicos, Dr. Lyman B. Smith y el Dr. José de Js. Jiménez, en el 1955 bautizaron con el nombre *Tillandsia moscosoi*, una rara e interesante Bromeliácea endémica de la Isla Española, descubierta por el Dr. Jiménez en las márgenes del río Pantufla, en Constanza.

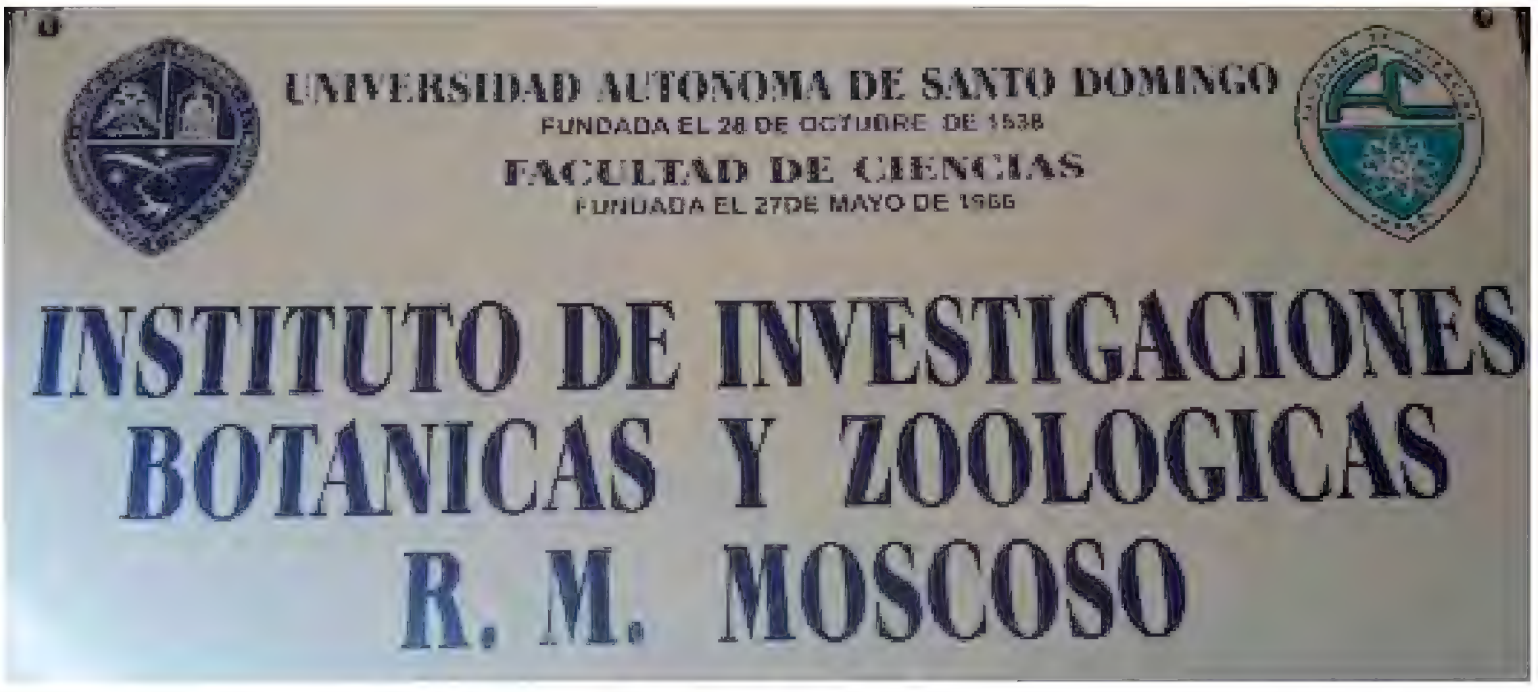
Después de su fallecimiento, se le han tributado importantes reconocimientos que han servido para perpetuar su memoria:

El Doctor José de Jesús Jiménez Almonte le dedicó su importante, el Suplemento No.1 al Catalogus Florae Domingensis, publicado en el año 1966, con las siguientes palabras: a la Memoria del *querido e inolvidable "Maestro y Amigo Don Rafael M. Moscoso", primer dominicano que investigó y estudió profundamente nuestra flora, como un homenaje de veneración y gratitud*.

El 12 de octubre de 1976, mediante la Ley 456, fue designado con el nombre Dr. Rafael Ma. Moscoso, el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo; así mismo, la revista científica Moscosoa que edita el Departamento de Botánica de esta institución, fue nombrada en su honor.

En la Plaza Central del Jardín Botánico Nacional se erigió un busto, esculpido en bronce adornado en ambos lados por hermosos ejemplares de la Palma Catey (*Bactris plumeriana*), una especie muy apreciada por el Dr. Moscoso.

Otros dos importantes centros científicos y de investigación de la República Dominicana, pertenecientes a dos reconocidas universidades de nuestro país, llevan


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SANTO DOMINGO
FUNDADA EL 28 DE OCTUBRE DE 1538
FACULTAD DE CIENCIAS
FUNDADA EL 27DE MAYO DE 1966
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
BOTANICAS Y ZOOLOGICAS
R. M. MOSCOSO

El Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad Autónma de Santo Domingo, UASD, lleva su nombre.

por nombre Dr. Rafael Ma. Moscoso, el Instituto de Investigaciones Botánicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD, creado y fundado por él, el 15 de abril de 1941 y tres años y seis meses después de su fallecimiento fue designado mediante la Ley 4112 de abril de 1955, como "Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas Profesor Rafael M. Moscoso". En la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra de Santiago, en el 1973, se funda el Herbario Rafael M. Moscoso, con una colección de 25,000 especímenes, reconociendo de este modo la magnitud e importancia de sus trabajos sobre la flora de la Española.

Una prestigiosa organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada en 1991 con la finalidad de conservar los Parques Nacionales Armando Bermúdez y el Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo), lleva por nombre Fundación Moscoso Puello, para honrar la trayectoria intelectual y humanista del Dr. Rafael Ma. Moscoso y de sus hermanos la Profesora Anacaona Moscoso, destacada educadora y al Dr. Francisco Moscoso Puello, renombrado médico, investigador y escritor.

En el 2019, La Academia de Ciencias de la República Dominicana, ACRD y el Instituto Postal Dominicano, INPOSDOM, emitieron un sello postal en homenaje a ocho destacados naturalistas, uno de ellos está dedicado a su memoria, de manera que la filatelia también reconoce el legado de este destacado científico dominicano.

## Sus últimos años

A partir del año 1945 no apareció otra publicación nueva, aparentemente su estado de salud comenzó a empeorar fruto de un largo padecimiento, viéndose obligado a detener su encomiable e intensa actividad intelectual.

El último testimonio de su vida lo ofrece el Dr. Jiménez cuanto narra de manera breve su visita a su lecho una semana antes de fallecer "*su mente conservaba aun el destello de otros tiempos. Se incorporó sobre su lecho y tuvo fuerzas para preguntarme por amigos suyos, botánicos americanos a quienes había conocido cuando fue a los Estados Unidos a publicar su obra. Hablamos de Botánica y comisionó a uno de sus hijos para que me enviase una planta para su correcta identificación, al siguiente día ya no volvió a hablar más. Sus últimas palabras y sus últimos pensamientos los dedicó a la pasión de su vida*".

El 12 de octubre de 1951, a la edad de 76 años y 8 meses, muere en su residencia de la calle José Contreras, No. 10 de la ciudad Trujillo, el pionero de la botánica de la República Dominicana, perdiendo el país a uno de sus dominicanos ilustres y la ciencia a uno de sus mejores exponentes.

En la Manzana 36 Oeste, en la Parcela 7, de la Zona A, del Cementerio Nacional de la ciudad de Santo Domingo, el día 13 de octubre de 1951 fueron depositados sus

restos. En el libro de Registro de Fallecidos de ese campo santo, bajo el No. 36031 está asentado su nombre.

## Su Legado

El Dr. Rafael María Moscoso es uno de los científicos dominicanos más destacados, su valor trasciende el tiempo y las generaciones; tal era su dimensión que fue altamente valorado por sus congéneres, situación poco frecuente. El Dr. Jiménez refirió en su biografía, *"Tal era la estima que había ganado el Dr. Moscoso, que Don Francisco Henríquez y Carvajal, siendo Ministro de Exterior, por instrucciones del Presidente Juan Isidro Jiménez fue a visitarle a San José de las Matas, a ofrecerle una beca para enviarlo a ampliar sus estudios en Ciencias, en la Escuela Politécnica de París, propuesta que declinó por estar ocupado en la escritura de algunas de sus obras"*.

La dimensión de su legado es difícil de establecer si consideramos las diversas áreas en las que trabajó, las diferentes funciones que realizó, su condición de ser pionero en distintas áreas del conocimiento. Más destacable aún, es el hecho de que muchos de sus logros los alcanzó siendo muy joven, prácticamente sin haber recibido una instrucción especial.

Indiscutiblemente, su vida fue un claro ejemplo de superación, de dedicación, de tenacidad, de compromiso. Un ser con una preclara visión del valor de la labor científica, metódico, sistemático, pertinaz, objetivo, en un constante proceso de búsqueda para la superación, con la impronta del "Pensamiento Hostosiano" en donde la razón es la piedra angular de todo proceso formativo.

El Dr. Moscoso fue un gran maestro, quien abrió las puertas al entendimiento del quehacer científico en los dominicanos y trazó puentes hacia otras latitudes, creando un nuevo espacio y una nueva dimensión de la dominicanidad.

## Documentos consultados

Cucurullo, Jr., O. (1993). *Obras Escogidas.* Ediciones Sociedad Dominicana de Geografía. Pag. 92. Santo Domingo. R. D.

Chardon, C. (1949). *Los Naturalistas en la América Latina.* Secretaría de Estado de Agricultura, Pecuaria y Colonización. Pags. 171 y 183. Santo Domingo. R. D.

Jardín Botánico Nacional. (1976). *Moscosoa.* Amigo del Hogar. Vol. 1 Págs. 1-15. Santo Domingo, R.D.

Jardín Botánico Nacional. (1986). *Moscosoa.* Editora Corripio C. x A. Vol. 4. Págs. 82. Santo Domingo, R.D.

Jiménez, J. (1952). *Anales de la Universidad de Santo Domingo.* Págs. 353-377. Santo Domingo, R.D.

Jiménez, J. (1985). *Colectores de Plantas de La Hispaniola.* Departamento de Publicaciones UCMM- Editora Taller C. por A. Págs. 125-127. Santiago, R.D.

Jiménez, O. J. (1996). *Dr. Erik Leonard Ekman: Memorias Botánicas.* 95 págs. Editora Central, Santiago. R. D.

JSTOR y Natural History Museum, Consultado en: https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.person.bm000066297

Jurgen, H. (2001). *Grandes exploradores en tierras de La Hispaniola.* Santo Domingo, DO. Grupo León Jimenes. Págs. 122. Santo Domingo. R. D.

Liogier, A. (2000). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Hispaniola.* Jardín Botánico Nacional. Editora Corripio C por A. Santo Domingo. R.D.

Moscoso, R. (1937). *Los Ciclones. Editorial "HELU".* Págs. 39. Santiago, R.D.

Liogier, A. (1982). *La Flora de La Española I.* Ediciones UCE. Impresora Taller. Pág. 7. Santo Domingo. R.D.

Moscoso, R. (1945). *Palmas Dominicanas.* Universidad de Santo Domingo. Págs. 82. Santo Domingo, R.D.

Secretaría de Estado de Agricultura, Pecuaria y Colonización. (1950). Agricultura. Núm. 190. Vol. XLI. Pág. 20. San Cristóbal. R.D.

Sitio Oficial IPNI (Índice Internacional de Nombres de Plantas): http//www.ipni.org/.

The New York Botanical Garden. (1942). *Journal.* Vol. 43. No. 515. Pág. 283. New York. U. S. A.

The New York Botanical Garden. (1943). *Journal.* Vol. 44. No. 521. Pág. 124. New York. U. S. A.

Universidad de Santo Domingo. (1943). *Catalogus Florae Domingensis. L. & S.* Printing Co. Inc. N. Y. Págs. 732. New York, U. S. A.

Universidad Autónoma de Santo Domingo. (1966). *Catalogus Florae Domingensis.* Suplemento 1. Págs 255. Forli. Italia.

Urban, I. (1928). *Simbolae Antillanae IX. Lipsiae Fratres Borntraeger.* Pág. 10. Berlín, Alemania.

# An Annotated Checklist of the Vascular Flora of the Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site, Jamaica

# Lista de la Flora Vascular del Área Protegida, Santuario de Juego y Sitio Ramsar del Río Masón, Jamaica

Keron C. St. E. Campbell[1], Judeen Meikle[1], Tracy Commock[1], Lori-Ann Harris[2]& George R. Proctor[1]

[1]Natural History Museum of Jamaica, Institute of Jamaica, 10-16 East Street, Kingston, Jamaica
[2]Urban Development Corporation, 12 Ocean Boulevard, Kingston, Jamaica

**Resumen:** El Área Protegida Santuario de Caza y Sitio Ramsar de Mason River, Clarendon (Jamaica) ha sido el objetivo de estudios florísticos de varios botánicos desde 1950. Investigaciones llevadas a cabo en el Herbario Nacional de Jamaica (Museo Nacional de Historia Natural del Instituto de Jamaica) acompañadas por trabajos de campo y revisiones intensas de literatura, han resultado en una lista de 431 taxones de especies nativas y no-nativas pertenecientes a 108 familias y 376 géneros. Las cinco familias con mayor cantidad de especies son Asteraceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Orchidaceae y Poaceae. *Rhynchospora*, *Miconia*, *Thelypteris*, *Paspalum y Scleria* son los géneros con mayor diversidad taxonómica y éstos tienen 16, 9, 9, 8 y 6 especies, respetivamente. Esta lista florística posee 383 especies de angiospermas, una de gimnospermas, 47 de criptógamas vasculares y seis de musgos.

**Palabras clave:** Flora, Mason River, Reserva, Área Protegida, Santuario de Caza, Sitio Ramsar, Jamaica

**Abstract:** The Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site, Clarendon, Jamaica has been botanized since the 1950's by several botanists. A search of the National Herbarium housed in the Natural History Museum of Jamaica, Institute of Jamaica accompanied by fieldwork and intensive literature review resulted in a list of 431 taxa of native and non-native species comprised of 108 families and 376 genera. The five families with the largest amount of species are Asteraceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Orchidaceae and Poaceae. *Rhynchospora*, *Miconia*, *Thelypteris*, *Paspalum* and *Scleria* are the largest genera with 16, 9, 9, 8 and 6species respectively. The checklist identifies 383 species of angiosperms, one species of gymnosperms, 47 species of vascular cryptogams as well as six mosses.

**Key words**: Flora, Mason River, Reserve, Protected Area, Game Sanctuary, Ramsar Site, Jamaica

## Introduction

Jamaica has a renowned botanical heritage and has been subject to numerous botanical explorations since the early expeditions of Sir Hans Sloane in the 17$^{th}$century. A current research and conservation priority is focused on cataloguing and publishing floras of the many floristically important areas across the length and breadth of the island. In Jamaica there is an immediate need for floristic studies of its protected areas, ecosystems and environmentally sensitive areas. These floras need to be documented and published in scientific journals to act as reference materials for future research and conservation initiatives. Being the primary managers of the Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site (MRPAGSRS) the Natural History Museum of Jamaica (NHMJ), as part of its mandate, has accepted the responsibility of documenting and publishing the flora of this reserve.

The MRPSGSRS is located in central Jamaica on the border of the parishes of Clarendon and St. Ann (Fig.1). The property is named after the Mason River or Blue River into which it drains. It is geographically positioned at the coordinates N 18°11′38″ W 77°15′46″ which is about 7.2 km northwest of the town of Kellits, Clarendon. The area on average has an altitude of 670 m. The MRPAGSRS totals 82 hectares in area and is divided into three parts; 49.4 ha 'reserve', a 14.8 ha 'control area' and a 17.8 ha' agricultural area'. The NHMJ assumed management responsibility for the MRPSGSRS after acquisition of the property in November 1963 by the Jamaica National Trust Commission, now known as the Jamaica National Heritage Trust. The 'reserve area' was described as an induced upland scrub-savanna (Weck 1971) and the adjacent 'control area' has similar characteristics. Local farmers are allowed to make local use of MRPSGSRS land through lease arrangements with the NHMJ. The flora described here represents the 'reserve' and 'control area' primarily as these areas harbor the majority of biodiversity. The MRPAGSRS houses the only documented upland bog in Jamaica (Weck 1971). It also has other wetland type features located within the 'reserve' and 'control area' such as a marsh and small ponds. The MRPAGSRS has four conservation designations (Table 1) due largely to its unique assemblages of flora.

Weck's (1971), Webster's (1968, 1968), Proctor's (1967, 1970), Farr's (1989), Kaye's (2001), Davis' (2001, 2003) and Campbell's (2005) works have previously studied the vegetation of this area but have not documented a comprehensive checklist of its flora; this is what this study attempts to do. This annotated checklist will provide a baseline for further studies related to the biodiversity of the MRPAGSRS as well as to provide the foundation for scientific-based strategies and policies to mitigate the numerous natural and anthropogenic factors that negatively affect the area. Understanding of the dynamics and the interactions amongst and within species

and their environment can now be furthered with the documentation, publishing and augmenting of this foundation data.

Weck (1971) indicated that the Mason River District black marl or rendzina soils are developed from thick yellow limestone shales and marls that characterize parts of the upland plateaus. According to Evans (2005) the main soil types at the MRPAGSRS include Deepdene Clay #98 (Aquic Trophudults), Boghole Clay #99 (Umbric palequults), Morass Peat #152 (Typic Trophohemsists), and Boghole Sandy Loam #199 (Umbric Palequults). Soil pH at the MRPAGSRS ranges from acidic to extremely acidic (Evans 2005). This means that nitrogen, phosphorous, potassium, calcium, magnesium, sulphur, molybdenum, boron and iodine will occur in low concentrations or will not be available due to the acidity of the soil. In contrast, aluminium, manganese, copper, iron and zinc are typically abundant at such acidic levels.

Rainfall patterns at the MRPAGSRS, though showing slight deviations in recent years, can generally be described as having two main wet seasons which peak in May (averaging 270 mm and 316 mm for the year periods of 1991-3 and 1999-2001) and September (averaging 195 mm and 262 mm over the 1991-3 and 1999-2001 periods) while the average rainfall per year for these two three years averaged 146 mm and 144 mm respectively. The largest volume of rainfall consistently occurs during the first wet season, with May accounting for the highest amount of rainfall. The driest months are December and February. This is consistent with both Weck's (1971) mean monthly rainfall data for the period 1966-1970 and Davis's (2003) data for the period 1991-1993 and 1999-2001.

In a study looking at the hydrology of the MRPAGSRS, White (1991) concluded that the MRPAGSRS sits astride the surface water-divide between the south flowing waters of the Rio Minho and the north flowing waters of the Dry Harbour Mountains Basin. White (1991) also stated that there exists a Basement Aquilude. Surface water persists in the forms of a bog, ponds, marsh and seasonal or intermittent streams, depending on the level and frequency of precipitation. Surface flow from the bog, road run-off and discharge from three springs also south of the main road flow southwards in the Rio Minho Basin (Davis 2003). Surface water that collects into the Blue or Mason River and northern ponds and marsh flows northwards into the Dry Harbour Mountains Basin.

## Methodology

A checklist was collated through an extensive literature review and examination of specimens in the NHMJ's Herbarium (IJ) at the Institute of Jamaica. Weck's (1971), Webster's (1968, 1968), Proctor's (1967, 1970) Farr's (1989), Kaye's (2001), Davis' (2001, 2003) and Campbell's (2005) workstreating with and related to the flora of

the MRPAGSRS were reviewed and relevant information extracted and recorded. An unpublished preliminary checklist prepared by the NHMJ's Botany Department was revisited and updated with new names, new records of species that were not previously documented, species statuses, habit and habitat information. The flora is divided into two sections; vascular cryptogams and vascular phanerogams. A simple table was developed for the flora and arranged alphabetically by families. Summary statistics were also extracted to develop graphs and charts to better understand the dynamics of the flora and to also demonstrate a clear graphical image.

## Results and Discussion

The flora at the MRPAGSRS has 47 taxa of vascular cryptogams, 384 of vascular phanerogams, and six species of mosses represented in. This represents an increase from the 380 total number of species previously asserted by Proctor (1970) by approximately 12%.

All the cryptogams at the MRPAGSRS are herbaceous, as well as 33.8% of the phanerogams.

Among the vascular cryptogams the dominant families are Thelypteridaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae and Dryopteridaceae which have a representation of 11, 5, 4 and 4 species, respectively. These four families cumulatively represent 51%of all cryptogams found at the MRPAGSRS.

In the Phanerogams the most species-rich families are Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Orchidaceae and Melastomataceae which are represented by 42, 37, 25, 22 and 21 species, respectively (Fig. 4). These five families cumulatively account for38% of all phanerogams found at this area. Of the vascular cryptogams 87% are native, 9% pantropical and 4% exotic. No endemic cryptogams were identified at the MRPAGSRS (Fig. 5).

Among the flowering plants 71.6% were found to be native species, 10.9% endemic, 12.5% exotic, 2.6% cultivated and 1.8% introduced (Fig. 6). This translates to 82.6% of the phanerogams being native (of which approximately 10% are endemic to the West-Indies or Greater Antilles) and the remaining 17.4% being non-native species. About 1% of the plants had undetermined statuses.

## Conclusions

The integrity of the ecosystems and services of the MRPAGSRS are under threat from invasive species such as *Psidium cattleianum* and *Dicranopteris* spp. As well

as anthropogenic influences such as assisted water drainage, pollution and climate change. The MRPAGSRS, being surrounded primarily by an expanding agricultural community serves as a refuge for both the flora and fauna associated with the different ecosystem and wetland types that exist within the protected area. The ecological balance of the MRPAGSRS is critical in the role it plays in the overall Jamaican landscape. It provides support for a unique assemblage of plants and associated animals that could be lost permanently if the ecological balance is altered in an adverse manner. The MRPAGSRS also houses the only documented upland, inland peat bog in Jamaica and this can facilitate research and awareness of this unique feature. The area also drains to the north as well as the south and provides water for two watershed systems. Restoration and conservation measures are planned and documented in a management plan being developed presently to ensure that this balance is maintained and improved upon where possible. This is a collaborative management arrangement between the Natural History Museum of Jamaica, the Jamaica National Heritage Trust and the National Environment and Planning Agency. Its ultimate aim will be to endeavour the activities and goals subscribed by the management plan of the MRPAGSRS with the utilization of the available resources. Additionally further research on the non vascular flora will be encouraged and supported by the Natural History Museum of Jamaica. This will add further baseline scientific knowledge about the MRPAGSRS which will inform policy and research.

## Acknowledgement

The Authors would like to thank the staff of IJ who have assisted with the cataloguing and collating of the specimens and checklists respectively over many years. We would also like to thank the dedicated past and present staff members at the field station as well as administrative staff at the Natural History Museum of Jamaica who have given invaluable service to the maintenance of the reserve and conservation efforts conducted over the years. Finally we would like to thank all the researchers who conducted fieldwork at the MRPAGSRS and in so doing have contributed to the knowledge and awareness of the area through papers, data and other forms of information. Dr. G. R. Proctor deceased on the 12 October 2015. Dr. Proctor will be remembered by us for being instrumental in the acquisition, development and protection of the Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar site and as the authority on Jamaican and Caribbean flora.

## References

Acevedo-Rodríguez, P. and Strong, M. 2012. Catalogue of seed plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany98: 1-1192.

Adams, C. D. 1972. Flowering plants of Jamaica. University of the West Indies, Mona, Jamaica. 848 pp.

Campbell, K. 2005. Mason River, a place for fly-eating plants. The Daily Gleaner.

Campbell, K. 2010. Endemic trees of Jamaica. Institute of Jamaica, Kingston, Jamaica. 321 pp.

Davis, S. 2001. A survey and inventory of the avifauna of the Mason River Game Sanctuary, Clarendon, Jamaica. El Pittre 14(1): 32.

Davis, S. 2003. A survey and inventory of the avifauna of the Mason River Game Sanctuary, Clarendon, Jamaica (Technical Report). Institute of Jamaica, Kingston, Jamaica.73 pp.

Evans, B. B. 2005. An Investigation into some of the chemical properties of the soil at the Mason River Field Station, Clarendon. Rural Physical Planning Division, Ministry of Agriculture, Government of Jamaica, Kingston, Jamaica. 5 pp.

Farr, T. 1989. Mason River: A treasure trove of plant life. Skywritings 62: 53-55.

Kaye, E. 2001. Observations on the pollination of *Passiflora penduliflora*. Biotropica 33: 709-713.

Parker, T. 2003. Manual of dendrology. The Forestry Department, Ministry of Agriculture, Jamaica. 494 pp.

Proctor, G. R. 1967. Additions to the flora of Jamaica. Bulletin of the Institute Jamaica. Science Series 16: 1-84.

Proctor, G.R. 1970. Mason River Field Station. Jamaica Journal 4(2):29-33.

Proctor, G. R. 1982. More additions to the flora of Jamaica. Journal of the Arnold Arboretum 63: 199-315.

Proctor, G. R. 1985. Ferns of Jamaica, a guide to the Pteridophytes. British Museum (Natural History), London, United Kingdom. 631 pp.

Webster, A. 1968.Mason River's botanical heritage – Vegetative workshop. The Daily Gleaner.

Webster, A. 1968.Mason River Field Station – Plants at work. The Daily Gleaner.

Weck, S. 1971. The vegetation of Mason River Field Station – An induced upland scrub-savanna in Jamaica. Department of Botany, Duke University, North Carolina, USA. 177 pp.

White, M.N. 1991. Reconnaissance survey of the hydrology of the Mason River Field Station, Clarendon. Hydrology Consultants Limited. 13 pp.

## Table 1. Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site Conservation Designations

| Designation | Act/Authority | Date of Designation |
|---|---|---|
| Game Sanctuary | Wildlife Protection Act (1945) | August 21, 1998 |
| Protected Area | NRCA Act (1991) | November 14, 2002 |
| Protected National Heritage | The Jamaica National Heritage Trust Act (1985) | November 28, 2002 |
| Wetland of International I portance (RAMSAR Site) | The Convention on Wetlands of International Importance (The Ramsar Convention on Wetlands) | December 6, 2011 |

## Table 2
## List of Vascular Plants of the Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site

**Legend:** Nv=Native, En=Endemic, Nz=Naturalized, Cu=Cultivated, In=Introduced, Ex=Exotic, Vu=Vulnerable, Tr=Threatened, nTr=Near Threatened, Ext=Extinct, GA-En=Greater Antilles Endemic, WI-En=West Indies Endemic, Pan=Pantropical, Cos=Cosmopolitan, T=Tree, S=Shrub, H=Herb, G=Graminoid and V=Vine.

| FAMILY/SPECIES | Habit | Status |
|---|---|---|
| **VASCULAR CRYPTOGAMS** | | |
| **BLECHNACEAE** | | |
| *Blechnum occidentalis* L. | H | Nv |
| *Blechnum serrulatum* Rich. | H | Nv |
| **CYATHEAECEAE** | | |
| *Cyathea arborea* (L.) Sm. | T | Nv |
| *Cyathea parvula* (Janman) Domin | T | Nv |
| **DENNSTAEDTIACEAE** | | |
| *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon | H | Nv |
| *Pteridium caudatum* (L.) Maxon | H | Nv |
| **DRYOPTERIDACEAE** | | |
| *Elaphoglossum maxonii* L.M. Underw. ex Maxon | H | Nv |
| *Lastreopsis effusa* (Sw.) Tindale | H | Nv |
| *Maxonia apiifolia* (Sw.) C. Chr. | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| *Polypodium echinatum* (J. F. Gmel.) C. Chr. | H | Nv |
| **EQUISETACEAE** | | |
| *Equisetum giganteum* L. | H | Nv |
| **GLEICHENIACEAE** | | |
| *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw. | H | Nv |
| *Dicranopteris pectinata* (Willd.) Underw. | H | Nv |
| *Sticherus bifidus* (Willd.) Ching | H | Nv |
| **HYMENOPHYLACEAE** | | |
| *Trichomanes crispum* L. | H | Nv |
| **LINDSAEACEAE** | | |
| *Lindsaea portoricensis* Desv. | H | Nv |
| *Odontosoria jenmanii* Maxon | H | Nv |
| **LYCOPODIACEAE** | | |
| *Lycopodiella caroliana* var. *Meridionale* (Underw. & F. E. Lloyd) B. Ollg. & P.G. Windisch | H | Nv |
| *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm. | H | Nv |
| **LYGODIACEAE** | | |
| *Lygodium volubile* Sw. | H | Nv |
| **NEPHROLEPIDACEAE** | | |
| *Nephrolepis exaltata* (L.) J. Sm. | H | Nv |
| *Nephrolepis multiflora* (Roxb.) Jarrett ex Morton | H | Ex |
| **OPHIOGLOSSACEAE** | | |
| *Ophioglossum reticulatum* L. | H | Pan |
| **OSMUNDACEAE** | | |
| *Osmundastrum cinnamomeun* (L.) C. Presl | H | Nv |
| **POLYPODIACEAE** | | |
| *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl | H | Nv |
| *Microgramma lycopodioides* (L.) Presl | H | Pan |
| *Phlebodium aureum* (L.) J. Sm. | H | Nv |
| *Polypodium dissimile* L. | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| *Polypodium polypodioides* (L.) Watt | H | Nv |
| **PSILOTACEAE** | | |
| *Psilotum nudum* (L.) P. Beauv. | H | Pan |
| **PTERIDACEAE** | | |
| *Adiantiumm acrophyllum* Sw. | H | Nv |
| *Adiantium pulverulentum* L. | H | Nv |
| *Adiantium pyramidale* (L.) Willd. | H | Nv |
| *Adiantium tenerum* Sw. | H | Nv |
| **SCHIZAEACEAE** | | |
| *Schizaea poppigiana* Sturm | H | Nv |
| **TECTARIACEAE** | | |
| *Tectaria heracleifolia* (Willd.) L.M. Underw. | H | Nv |
| **THELYPTERIDACEAE** | | |
| *Amblovenatum opulentum* J.P. Roux | H | Pan |
| *Christella dentata* (Forssk.) Brownsey & Jermy | H | Ex |
| Thelypteris balbisii (Spreng.) Ching | H | Nv |
| *Thelypteris deloidea* (Sw.) Proctor | H | Nv |
| *Thelypteris kunthii* (Desv.) C.V. Morton | H | Nv |
| *Thelypteris obliterata* (Sw.) Proctor | H | Nv |
| *Thelypteris patens* (Sw.) Small | H | Nv |
| *Thelypteris poiteana* (Bory) Proctor | H | Nv |
| *Thelypteris reticulata* (L.) Proctor | H | Nv |
| *Thelypteris sancta* (L.) Ching | H | Nv |
| *Thelypteris tetragona* (Sw.) Small | H | Nv |
| **ACANTHACEAE** | | |
| *Teliostachya alopecuroidea* (Vahl) Nees | H | Nv |
| *Thunbergia alata* Bojer ex Sims | H | Nz |
| *Thunbergia erecta* (Benth.) T. Anderson | H | Ex |
| **ADOXACEAE** | | |
| *Viburnum alpinum* Macfad. | S/T | En |

| | | |
|---|---|---|
| **ANACARDIACEAE** | | |
| *Mangifera indica* L. | T | Ex |
| *Spondias dulcis* Parkinson | T | Ex |
| **APIACEAE** | | |
| *Centella asiatica* (L.) Urb. | H | Ex |
| *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson | H | Ex |
| *Eryngium foetidum* L. | H | Nv |
| **APOCYNACEAE** | | |
| *Allamanda cathartica* L. | S | Ex |
| *Angadenia lindeniana* (Mull. Arg.) Miers | V | Nv, GA-En |
| *Asclepias curassavica* L. | H | Nv |
| *Asclepias nivea* L. var. *nivea* | H | Ex |
| *Metastelma priorii* Rendle | V | En |
| *Pentalinon luteum* (L.) B.F. Hansen & Wunderlin | V | Nv |
| **AQUIFOLIACEAE** | | |
| *Ilex obcordata* Sw. var. *vaccinioides* (Loes.) P.A. Gonzalez | S/T | Nv, GA-En+Vu |
| **ARACEAE** | | |
| *Colocasia esculenta* (L.) Schott | H | Cu(Nz), GA-En |
| *Philodendron lacerum* (Jacq.) Schott | H | Nv, GA-En |
| *Syngonium auritum* (L.) Schott | H | Nv, GA-En |
| *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott | H | Cu |
| **ARALIACEAE** | | |
| *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decn. & Planch | S/T | Nv |
| *Schefflera sciadophyllum* (Sw.) Harms | T | En |
| **ARECACEAE** | | |
| *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart | T | Nv |
| *Bactris jamaicana* L.H. Bailey | T | En, Vu |
| *Calyptrogyne occidentalis* (Sw.) M. Gomez | T | Nv, GA-En |
| *Cocos nucifera* L. | T | Ex |
| *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. | | In |
| *Roystonea altissima* (Mill.) H.E. Moore | T | En |

| | | |
|---|---|---|
| **ASTERACEAE** | | |
| *Ageratina riparia* (Regel) R.M. King & H. Rob. | H | Nv |
| *Ageratina tristis* (DC.) R.M. King & H. Rob. | S | En |
| *Ageratum conyzoides* L. subsp. Conyzoides | H | Ex |
| *Baccharis scoparia* (L.) Sw. | S | Nv, GA-En |
| *Calea jamaicensis* (L.) L. | S | En |
| *Chaptalia dentata* (L.) Cass. | H | Nv |
| *Chaptalia nutans* (L.) Pol. | H | Nv |
| *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. | S | Nv |
| *Clabadium terebinthinaceum* (Sw.) DC. | S | Nv, WI-En |
| *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist var. Bonariensis | H | Nv |
| *Elephantopus mollis* Kunth | H | Nv |
| *Emelia fosbergii* Nicolson | H | Ex |
| *Erigeron cuneifolius* DC. | H | Nv |
| *Koanophyllon villosum* (Sw.) R.M. King & H. Rob. subsp. *villosum* | S | Nv |
| *Lepidaploa acuminata* (Less) H. Rob. | S | Nv |
| *Lepidaploa arborescens* (L.) H. Rob. | S | Nv, LA-Nv |
| *Mikania micrantha* Kunth | V | Nv |
| *Neurolaena lobata* (L.) R. Br. ex Cass | H | Nv |
| *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason | | Nv |
| *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. | H | Nv |
| *Ptercaulona alopecuroideum* (Lam.) DC. | H | Nv |
| *Salmea scandens* (L.) DC. | S | Nv |
| *Sphagneticola gracilis* (Rich.) Pruski | H | Nv, WI-En |
| *Symphyotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom | H | Nv |
| *Verbesina pinnatifida* Sw. | H | Nv, GA-En |
| | | |
| **BIGNONIACEAE** | | |
| *Spathodea campanulata* P. Beauv. | T | Ex |
| | | |
| **BORAGINACEAE** | | |
| *Cordia macrophylla* L. | T | En |
| *Cordia troyana* Urb. | S/T | En, Vu |
| *Myriopus maculatus* (Jacq.) Feuillet | | Nv |
| *Tournefortia hirsutissima* L. | S/V | Nv |
| *Varronia brownei* (Friesen) Borhidi | S | Nv, GA-En |
| *Varronia bullata* L. subsp. *humilis*(Jacq.) Feuillet | S | Nv |
| *Varronia jamaicensis* (I.M. Johnst.) Borhidi | S | En |
| *Varronia linnaei* (Stearn) J.S. Mill. | S | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **BROMELIACEAE** | | |
| *Ananas comosus* (L.) Merr. | H | Cu |
| *Guzmania monostachia* (L.) Rusby ex Mez | H | Nv |
| *Hohenbergia polycephala* (Baker) Mez | H | En |
| *Mesobromelia capituligera* (Griseb.) J.R. Grant | H | Nv |
| *Tillandsia bulbosa* Hook | H | Nv |
| *Tillandsia compressa* Bert. | H | Nv |
| *Tillandsia polystachya* L. | H | Nv |
| *Tillandsia pruinosa* Sw. | H | Nv |
| *Tillandsia setacea* Sw. | H | Nv |
| *Tillandsia utriculata* L. | H | Nv |
| *Vriesea platynema* Gaudich. var. *platynema* | H | Nv |
| *Vriesea ringens* (Griseb.) Harms | H | Nv, WI-En |
| **BURMANNIACEAE** | | |
| *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart ex Small | H | Nv |
| *Burmannia capitata* (Walter ex J.F. Gmel.) Mart. | H | Nv |
| **BUXACEAE** | | |
| *Buxus laevigata* (Sw.) Spreng. | S/T | Nv, WI-En |
| **CABOMBACEAE** | | |
| *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. | H | Nv |
| **CACTACEAE** | | |
| *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose | V | Nv |
| **CANNABACEAE** | | |
| *Cannabis sativa* L. | H | Ex |
| **CHLORANTHACEAE** | | |
| *Hedyosmumnutans* Sw. | S/T | Nv, GA-En |
| **CHRYSOBALANACEAE** | | |
| *Chrysobalanus icaco* L. | S/T | Nv |
| *Hirtella triandra* Sw. | S/T | Nv |
| **CLETHERACEAE** | | |
| *Clethera occidentalis* (L.) Kuntze | S/T | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **CLUSIACEAE** | | |
| *Calophyllum calaba* L. | T | Nv |
| *Clusia rosea* Jacq. | S/T | Nv |
| **COMBRETACEAE** | | |
| *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard | T | Nv |
| *Terminalia latifolia* Sw. | T | En, nTr |
| **COMMELINACEAE** | | |
| *Commelina diffusa* Burm.f. | H | Nv |
| **CONVOLVULACEAE** | | |
| *Ipomoea batatas* (L.) Lam. | V | Nv |
| *Ipomoea rubella* House | V | En |
| *Ipomoea tiliacea* (Willd.) Choisy | V | Nv |
| **CRASSULACEAE** | | |
| *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. | H | Ex |
| **CUCURBITACEAE** | | |
| *Cayaponia racemosa* (Mill.) Cogn. | H | Nv |
| **CYPERACEAE** | | |
| *Bulbostylis junciformis* (Kunth) C.B. Clark | G | *Nv |
| *Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl. var. *aggregatus* | G | Nv |
| *Cyperus humilis* Kunth | G | Nv |
| *Cyperus sphacelatus* Rottb. | G | Nv |
| *Diplacrum capitatum* (Willd.) Boeckeler | G | Nv |
| *Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Eleocharis flavescens* (Poir.) Urb. | G | Nv |
| *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Eleocharis montana* (Kunth) Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Eleocharis retroflexa* (Poir.) Urb. | G | Nv |
| *Fimbristylis complanata* (Retz.) Link | G | Nv |
| *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl subsp. *dichotoma* | G | Nv, Cos |
| *Fuirena umbellata* Rettb. | G | Nv |
| *Kyllinga pumila Michx*. | G | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| *Rhynchospora comata* (Link) Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton | G | Nv, Pan |
| *Rhynchospora fascicularis* (Michx.) Vahl var *fascicularis* | G | Nv |
| *Rhynchospora galeana* Naczi, W.M. Knapp & Gerry Moore | G | Nv |
| *Rhynchospora globularis* (Chapm.) Small var. *pinetorum* (Britton & Small) Gale | G | Nv |
| *Rhynchospora holoschoenoides* (Rich.) Herter | G | Nv |
| *Rhynchospora marisculus* Nees ex Lindl. & Nees | G | Nv |
| *Rhynchospora microcephala* (Britton) Britton | G | Nv |
| *Rhynchospora miliacea* (Lam.) A. Gray | G | Nv |
| *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler | G | Nv |
| *Rhynchospora polyphylla* (Vahl) Vahl | G | Nv |
| *Rhynchospora pussila* Chapm. ex M.A. Curtis | G | Nv |
| *Rhynchospora* rariflora (Michx.) Elliot | G | Nv |
| *Rhynchospora robusta* (Kunth) Boeck. | G | Ex |
| *Rhynchospora rugosa* (Vahl.) Gale | G | Nv |
| *Rhynchospora tenerrima* Nees ex Spreng | G | Nv |
| *Scleria ciliata* Michx. var. *ciliata* | G | Nv |
| *Scleria gaertneri* Raddi | G | Nv |
| *Scleria georgiana* Core | G | Nv |
| *Scleria hirtella* Sw. subsp. *hirtella* | G | Nv |
| *Scleria mucronata* Poir. | G | Nv, GA-En |
| *Scleria secans* (L.) Urb. | G | Nv |
| **CYRILLACEAE** | | |
| *Cyrilla racemiflora* L. | T | Nv |
| **DIOSCORACEAE** | | |
| *Dioscorea bartlettii* C.V. Morton | V | In |
| **DROSERACEAE** | | |
| *Dionaea muscipula* J. Ellis | H | In |
| *Drosera capillaries* Poir. | H | Nv |
| **ELAEOCARPACEAE** | | |
| *Sloanea jamaicensis* Hook. | T | En |
| **EUPHORBIACEAE** | | |
| *Alchornea latifolia* Sw. | T | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| *Chaetocarpus globosus* (Sw.) Fawc. & Rendle subsp. *globosus* | T | Nv, GA-En |
| *Croton nitens* Sw. | S/T | Nv |
| *Gymnanthes integra* Fawc. & Rendle | S/T | En, nTr |
| *Manihot esculenta* Crantz | S | Cu |
| *Manihot* glaziovii Muell. Arg.* | S | Ex |
| **FABACEAE** | | |
| *Aeschynomene villosa* Poir. | H | Nv |
| *Centrosema virginianum* (L.) Benth. | V | Nv |
| *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench subsp. *patellaria* (DC. ex Collad) H.S. Irwin & Barneby var. *ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby | H | Nv |
| *Clitoria falcata* Lam. var. *falcata* | V | Nv |
| *Crotalaria sagittalis L.* | H | Nv |
| *Crotolaria trichotoma* Bojer | | Ex |
| *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. | H | Nv |
| *Desmodium barbatum* (L.) Benth. | H | Nv |
| *Erythrina corallodendron* L. var. *corallodendron* | T | Nv, WI-En |
| *Flemingia* strobilifera (L.) W.T. Aiton | S | Ex |
| *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. | H | Nz |
| *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze var. *bimucronata* | S/T | Ex |
| *Mimosa pudica* L. var. *pudica* | H | Nv |
| *Senna viminea* (L.) H.S. Irwin & Barneby | S | Nv |
| *Zornia diphylla* (L.) Pers. | H | Ex |
| **GENTIANACEAE** | | |
| *Lisianthius exsertus* Sw. | S/T | En |
| *Voyria aphylla* (Jacq.) Pers | H | Nv |
| **GESNERIACEAE** | | |
| *Columnea grisebachiana* Kuntze | V | En |
| *Columnea rutilans* Sw. | S | En |
| *Rhytidophyllum grande* (Sw.) Mart. var. *grande* | S/T | En |
| **HELICONIACEAE** | | |
| *Heliconia spissa* Griggs | H | In |
| **HYPOXIDACEAE** | | |
| *Hypoxis decumbens* L. | H | Nv |
| *Hypoxis wrightii* (Baker) Brackett | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **IRIDACEAE** | | |
| *Trimezia martinicensis* (Jacq.) Herb. | H | Ex |
| **LACISTEMACEAE** | | |
| *Lacistema aggregatum* (P.J. Bergius) Rusby | S/T | Nv |
| **LAMIACEAE** | | |
| *Hyptis capitata* Jacq. | H | Nv |
| *Hyptis pectinata* (L.) Poit | H | Nv |
| *Hyptis spicigera* Lam. | H | Nv |
| *Hyptis suaveolens* (L.) Poit | H | Nv |
| *Petitia domingensis* Jacq. | T | Nv |
| **LAURACEAE** | | |
| *Ocotea leucoxylon* (Sw.) Laness. | T | Nv, WI-En |
| *Persea americana* Mill. | T | Ex |
| **LENTIBULARIACEAE** | | |
| *Utricularia gibba* L. | H | Nv |
| *Utricularia pusilla* Vahl | H | Nv |
| **LINACEAE** | | |
| *Linum floridanum* (Planch.) Trel | H | Nv |
| **LINDERNIACEAE** | | |
| *Lindernia diffusa* (L.) Wettst. | H | Nv |
| **LORANTHACEAE** | | |
| *Oryctanthus occidentalis* L. Eichler | S | En |
| **LYTHRACEAE** | | |
| *Cuphea decandra* W.T. Aiton | S | Nv |
| *Cuphea parsonia* (L.) R. Br. ex Steud. | H | Nv |
| **MALPIHIACEAE** | | |
| *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth | T | Nv |
| **MALVACEAE** | | |
| *Hibiscus acetosella* Welw. Ex Hierm. | S | Ex |

| | | |
|---|---|---|
| *Malvastrus coromandelianum* (L.) Garcke | H | Nv |
| *Melochia spicata* (L.) Fryxell | H | Nv |
| *Pavonia schiedeana* Steud. | H | Nv |
| *Sida rhombifolia* L. | H | Nv |
| *Sida urens* L. | S | Nv |
| *Theobroma cacao* L. | T | Ex, Cu |
| *Triumfetta lappula* L. | H/S | Nv |
| *Triumfetta semitriloba* Jacq. | S | Nv |
| *Urena lobata* L. | H | Nv |
| **MARCGRAVIACEAE** | | |
| *Marcgravia brachysepala* Urb. | S | En |
| **MAYACAEAE** | | |
| *Mayaca fluviatilis* Aubl. | H | Nv, Tr |
| **MELASTOMATACEAE** | | |
| *Acisanthera quadrata* Pers. | H | Nv |
| *Arthrostemma ciliatum* Pav. ex D. Don | H | Nv |
| *Blakea trinervia* L. | S | En |
| *Clidemia erythropogon* DC. | S | Nv, GA-En |
| *Clidemia hirta* (L.) D. Don | S | Nv |
| *Clidemia strigillosa* (Sw.) DC. | S | Ex |
| *Clidemia swartzii* Griseb. | S | En |
| *Clidemia umbellata* (Mill.) L.O. Williams | S | Nv, GA-En |
| *Henriettea ramiflora* (Sw.) DC. | S/T | Nv |
| *Heterocentron subtriplinervium* (Link & Otto) A. Braun & Bouch | H/S | Ex |
| *Mecranium virgatum* (Sw.) Triana | S/T | En |
| *Miconia albicans* (sw.) Steud. | S | Nv |
| *Miconia ampla* Triana | T | Nv |
| *Miconia ciliata* (Rich.) DC. | S/T | Nv |
| *Miconia dodecandra* (Desr.) Cogn. | S/T | Nv |
| *Miconia laevigata* (L.) D. Don | S | Nv |
| *Miconia mirabilis* (Aubl.) L.O. Williams | S/T | Nz |
| *Miconia multispicata* Naudin | T | Nv |
| *Miconia prasina* (Sw.) DC. | S/T | Nv |
| *Miconia tetrandra* (Sw.) D. Don ex G. Don | T | Nv |
| *Nepsera aquatica* (Aubl.) Naudin | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **MORACEAE** | | |
| *Artocarpus heterophyllus* Lam. | T | Cu |
| *Ficus maxima* Mill. | T | Nv |
| **MUSACEAE** | | |
| *Musa* x *paradisica* L. | H | Ex |
| *Musa sapientum* L. | H | Ex |
| **MYRICACEAE** | | |
| *Myrica microstachya* Krug & Urb. | S/T | En |
| **MYRTACEAE** | | |
| *Calyptranthes chytrauculia* (L.) Sw. | S/T | Nv |
| *Calyptranthes nodosa* Urb. | S/T | En, Vu |
| *Calyptranthes zuzygium* (L.) Sw. | S/T | Nv |
| *Eucalyptus* sp. | T | In |
| *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd. | S/T | Nv |
| *Eugenia confusa* DC. | S/T | Nv |
| *Eugenia glabrata* (Sw.) DC. | S/T | Nv, GA-En |
| *Eugenia monticola* (Sw.) DC. | S/T | Nv |
| *Eugenia wilsonella* Fawc. & Rendle | S | En |
| *Myrcia skeldingii* Proctor | T | En |
| *Psidium cattleianum* Sabine | S/T | Ex, Inv |
| *Psidium dumetorum* Proctor | S | En, Ext |
| *Psidium guajava* L. | S/T | Nv |
| *Syzygium jambos* (L.) Alston | T | Ex |
| *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry | T | Ex |
| **NYMPHAECEAE** | | |
| *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC. | H | Nv |
| **OCHNACEAE** | | |
| *Ouratea jamaicensis* (Planch.) Urb. | T | En |
| *Sauveagesia erecta* L. subsp. *brownie* (Planch.) Sastre | H | Nv, GA-En |
| **OLEACEAE** | | |
| *Chionanthus domingensis* Lam. | T | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **ONAGRACEAE** | | |
| *Ludwigia erecta* (L.) H. Hara | H | Nv |
| *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven | H | Nv |
| *Ludwigia peruviana* (L.) H. Hara | H | Nv |
| **ORCHIDACEAE** | | |
| *Bletia purpurea* (Lam.) DC. | H | Nv |
| *Campylocentrum fasciola* (Lindl.) Cogn. | H | Nv |
| *Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Maury | H | Nv |
| *Dendrophylax barrettiae* Fawc. & Rendle | H | Nv, GA-En |
| *Epidendrum nocturnum* Jacq. | H | |
| *Eulophia alta* (L.) Fawc. & Rendle | H | Nv |
| *Habenaria alta* Hook. | H | Nv |
| *Habenaria floribunda* Lindl. | H | Nv |
| *Habenaria monorrhiza* (Sw.) Rchb.f. | H | Nv |
| *Ionopsis utricularioides* (Sw.) Lindl. | H | Nv |
| *Jacquiniella globosa* (Jacq.) Schltr. | H | Nv |
| *Leochilus labiatus* (Sw.) Kuntze | H | Nv |
| *Lepanthopsis microlepanthes* (Griseb.) Ames | H | Nv, GA-En |
| *Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl. | H | Nv |
| *Liparis vexillifera* (Lex) Cogn. | H | Nv |
| *Phaius tankervilliae* (Banks ex L'Her.) Blume | H | Ex |
| *Polystachya foliosa* (Hook.) Rchb. f. | H | Nv |
| *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay | H | Nv |
| *Spiranthes torta* (Thunb.) Garay & H.R. Sweet | H | Nv |
| *Tolumnia pulchella* (Hook.) Raf. | H | En |
| *Triphora surinamensis* (Lindl. Ex Benth.) Britton | H | Nv |
| *Vanilla bicolor* Lindl. | H/V | Nv |
| **OROBANCHACEAE** | | |
| *Agalinis albida* Britton & Pennell | H | Nv, GA-En |
| *Buchnera longofolia* Kunth | H | Nv |
| **PASSIFLORACEAE** | | |
| *Passiflora edulis* Sims | V | Ex |
| *Passiflora foetida* L. var. *foetida* | V | Nv |
| *Passiflora penduliflora* Bertero ex DC. | V | Nv, GA-En |
| *Passiflora seemannii* Griseb. | V | Ex |
| *Passiflora sexflora* Juss. | V | Nv |
| *Passiflora suberosa*L. | V | Nv |
| *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb. subsp. c*istoides* | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **PENTAPHYLACACEAE** | | |
| *Cleyera theoides* (Sw.) Choisy | S/T | Nv |
| **PHYLLANTHACEAE** | | |
| *Hieronyma jamaicensis* Sw. | T | En, Vu |
| *Phyllanthus cladanthus* Mull. Arg. | T | En, nTr |
| *Phyllanthus stipularis* (Raf.) G. L. Webster | H | Nv |
| *Phyllanthus tenellus* Roxb. | H | Ex |
| *Phyllanthus urinaria* L. | H | Ex |
| **PHYTOLACCACEAE** | | |
| *Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouche | H | Nv |
| **PINACEAE** | | |
| *Pinus* sp. | T | Ex |
| **PIPERACEAE** | | |
| *Peperomia amplexicaulis* (Sw.) A. Dietr. | H | En |
| *Peperomia glabella* (Sw.) A. Dietr. | H | Nv |
| *Piper aduncum* L. var. *aduncum* | S/T | Nv |
| *Piper auritum* Kunth | S/T | Ex |
| *Piper hispidum* Sw. | S/T | Nv |
| *Piper umbellatum* L. | H | Nv |
| **POACEAE** | | |
| *Acroceras zizanioides* (Kunth) Dandy | G | Nv |
| *Andropogon bicornis* L. | G | Nv |
| *Andropogon glomeratus* (Walter) Britton, Sterns & Poggenb. var. *glomeratus* | G | Nv |
| *Andropogon leucostachyus* Kunth | G | Nv |
| *Andropogon virginicus* L. | G | Nv |
| *Arundinella hispida* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Kuntze | G | Nv |
| *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. | G | Nv |
| *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex H.L. Wendl. | G | Ex |
| *Coleataenia stenodes* (Griseb.) Soreng | G | Nv |
| *Dichanthelium aciculare* (Desv. ex Poir.) Gould & C.A. Clark var. *aciculare* | G | Nv |
| *Dichanthelium acuminatum* (Sw.) Gould & C.A. Clark var. *acuminatum* | G | Nv |
| *Dichanthelium dichotomum* (L.) Gould var. *roanokense* (Ashe) LeBlond | G | Nv |
| *Dichanthelium strigosum* (Muhl. ex Elliot) Freckmann var. *glabrescens* (Griseb.) Freckmann | G | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| *Dichanthelium strigosum* (Muhl. ex Elliot Freckmann var. *strigosum* | G | Nv |
| *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler | G | Ex |
| *Digitaria eriantha* Steud. | G | Ex |
| *Eleusine indica* (L.) Gaertn. | G | Ex |
| *Homoleptis glutinosa* (Sw.) Zuloaga & Soderstr. | G | Nv |
| *Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro ex Benth var. *pallens* | G | Nv |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | G | Nv |
| *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. | G | Nv |
| *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs | G | Ex |
| *Panicum parvifolium* Lam. | G | Nv |
| *Panicum pilosum* Sw. | G | Nv |
| *Panicum rudgei* Roem. & Schult. | G | Nv |
| *Paspalum densum* Poir. | G | Nv |
| *Paspalum distortum* Chase | G | Nv, WI-En |
| *Paspalum fimbriantum* Kunth | G | Nv |
| *Paspalum lindenianum* A. Rich. | G | Nv, WI-En |
| *Paspalum notatum* Flugge var. *notatum* | G | Nv |
| *Paspalum paniculatum* L. | G | Nv |
| *Paspalum plicatulum* Michx. | G | Nv |
| *Paspalum virgatum* L. | G | Nv |
| *Sacciolepis indica* (L.) Chase | G | Ex |
| *Schizachyrium brevifolium* (Sw.) Nees | G | Nv |
| *Schizachyrium gracile* (Spreng.) Nash var. *gracile* | G | Nv |
| *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen | G | Nv |
| *Setaria scandens* Schrad. | G | Nv |
| *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *indicus* | G | Nv |
| *Sporobolus jacquemontii* Kunth | G | Nv |
| *Sporobolus tenuissimus* (Mart. Ex Schrank) Kuntze | G | Nv |
| *Steinchis malaxum* (Sw.) Zuloaga | G | Nv |
| | | |
| **POLYGALACEAE** | | |
| *Polygala paniculata* L. | H | Nv |
| *Securidaca brownii* Griseb. | S/V | En |
| | | |
| **POLYGONACEAE** | | |
| *Coccoloba longifolia* Fisch. Ex Lindua | S/T | En |
| *Coccoloba plumieri* Griseb. | T | En, Tr |
| *Coccoloba swartzii* Meisn. | S/T | Nv, WI-En |

| | | |
|---|---|---|
| **PRIMULACEAE** | | |
| *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. | S/T | Nv |
| *Wallenia venosa* Griseb. | S/T | En |
| **RHIZOPHORACEAE** | | |
| *Cassipourea guianensis* Aubl. | S/T | Ex |
| **ROSACEAE** | | |
| *Rubus jamaicensis* L. | S | Nv, GA-En |
| **RUBIACEAE** | | |
| *Chiococca alba* (L.) Hitchc. | S | Nv |
| *Coccocypselum guianense* (Aubl.) K. Schum. | H | Nv |
| *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. | S/T | Nv |
| *Gonzalagunia brachyantha* (A. Rich.) Urb. | S/T | Nv, GA-En |
| *Guettarda argentea* Lam. | T | Nv |
| *Lasianthus lanceolatus* (Griseb.) Urb. | S | Nv, GA-En |
| *Palicourea pulchra* Griseb. | S | En |
| *Psychotria brachiata* Sw. | S | Nv |
| *Psychotria capitata* Sieber ex DC. subsp. *amplifolia* (Raeusch.) Steyerm. | S | Nv |
| *Psychotria dolichantha* Urb. | S/T | En, Tr |
| *Psychotria glabrata* Sw. | S/T | Nv, WI-En |
| *Psychotria manna* Urb. | S | En |
| *Psychotria nervosa* Sw. | S | Nv |
| *Randia aculeata* L. var. *aculeata* | S/T | Nv |
| *Spermacoce ocymifolia* Willd. Ex Roem. Ex Schult. | H | Nv |
| *Spermacoce remota* Lam. | H | Nv |
| *Spermacoce tenuior* L. | H | Nv |
| *Stenostomum coriaceum* (Vahl) Griseb. | S/T | Nv, WI-En |
| **RUTACEAE** | | |
| *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle | T | Ex |
| Citrus *aurantium L.* | T | Ex |
| *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC. | T | Nv |
| **SALICACEAE** | | |
| *Casearia arborea* (Rich.) Urb. subsp. *arborea* | S/T | Nv |
| *Casearia sylvestris* Sw. | S/T | Nv |
| *Samyda glabrata* Sw. | S/T | En, Vu |

| | | |
|---|---|---|
| **SAPINDACEAE** | | |
| *Blighia sapida* K.D. Koenig | T | Cu |
| *Majidea zanquebarica* J. Kirk | S/T | Cu |
| *Paullinia jamaicensis* Macfad. | S | Nv, GA-En |
| **SAPOTACEAE** | | |
| *Sideroxylon portoricense* Urb. subsp. *portoricense* | T | Nv, GA-En |
| **SARRACENIACEAE** | | |
| *Sarracenia minor* Walter | H | In |
| *Sarracenia rubra* Walter | H | In |
| **SMILACACEAE** | | |
| *Smilax domingensis* Willd. | S/V | Nv |
| **SOLANACEAE** | | |
| *Solanum americanum* Mill. | H | Nv |
| *Solanum jamaicense* Mill. | S | Nv |
| *Solanum torvum* Sw. | S | Nv |
| *Solanumum bellatum* Mill. | S | Nv |
| **THEACEAE** | | |
| *Laplacea* sp. | S/T | Nv |
| **THYMELEACEAE** | | |
| *Daphnopsis americana* (Mill.) J.R. Johnst. subsp. *tinifolia* (Sw.) Nevling | S/T | Nv |
| *Daphnopsis occidentalis* (Sw.) Krug & Urb. | S/T | Nv, GA-En |
| **TYPHACEAE** | | |
| *Typha domingensis* Pers. | H | Nv |
| **URTICACEAE** | | |
| *Cecropia peltata* L. | T | Nv |
| **VERBENACEAE** | | |
| *Citharexylum caudatum* L. | S/T | Nv |
| *Lantana camara* L. | S | Nv |
| *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl | H | Nv |

| | | |
|---|---|---|
| **XYRIDACEAE** | | |
| *Xyris carolinensis* Walt. | H | Ex |
| **ZINGIBERACEAE** | | |
| *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum. | H | Ex |
| *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt. & R.M. Sm. | H | Ex |
| *Hedychium coronarium* J. Koenig | H | Ex |
| **NOTABLE NON-VASCULAR CRYTOGAM** | | |
| **SPHAGNACEAE** | | |
| *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. Ex Hoffm. | H | Nv |
| *Sphagnum trinitense* Möll. Hal. | H | Nv |
| *Sphagnum magellanicum* Brid. | H | Nv |
| *Sphagnum palustre* L. | H | Nv |
| *Sphagnum perichaetiale* Hampe | H | Nv |
| *Sphagnum sp.* | H | Nv |

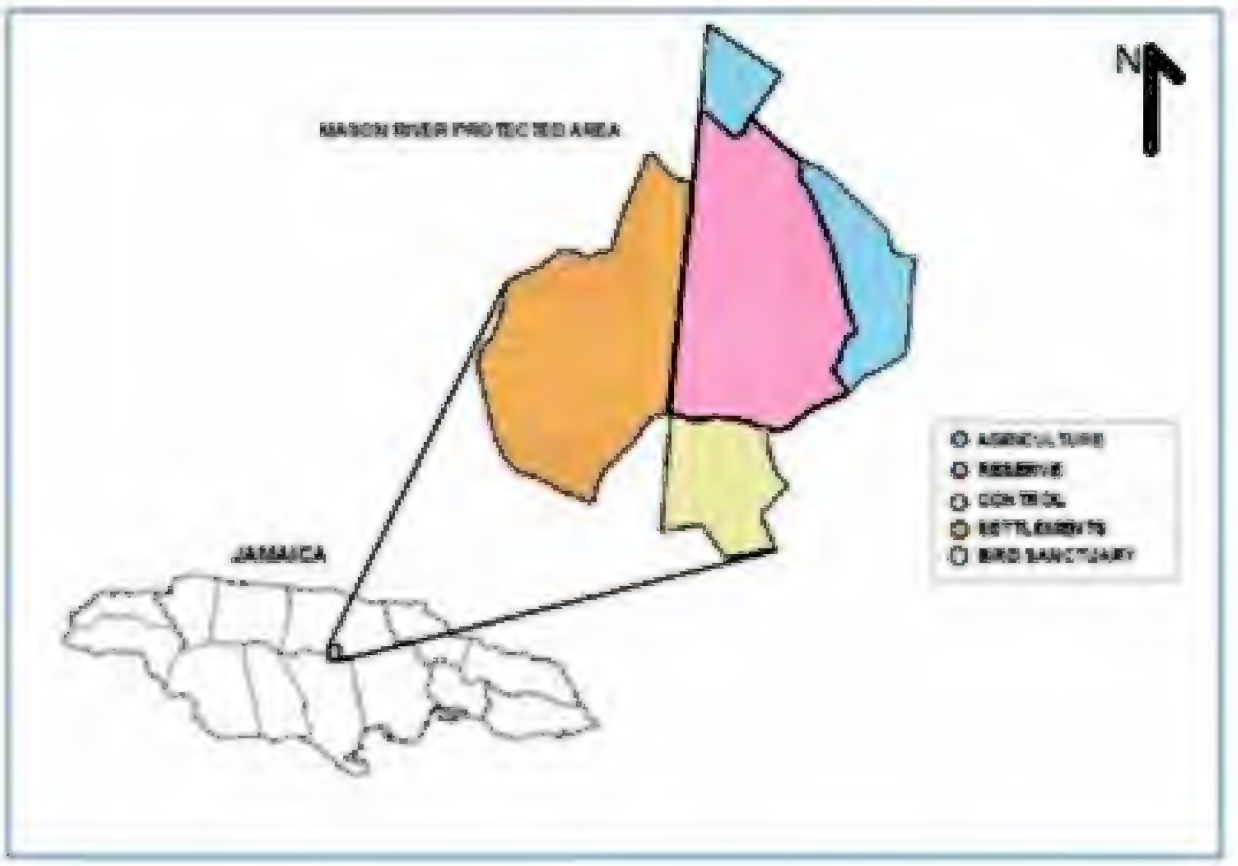



Fig. 1. Map showing the location of the Mason River Protected Area, Game Sanctuary and Ramsar Site.

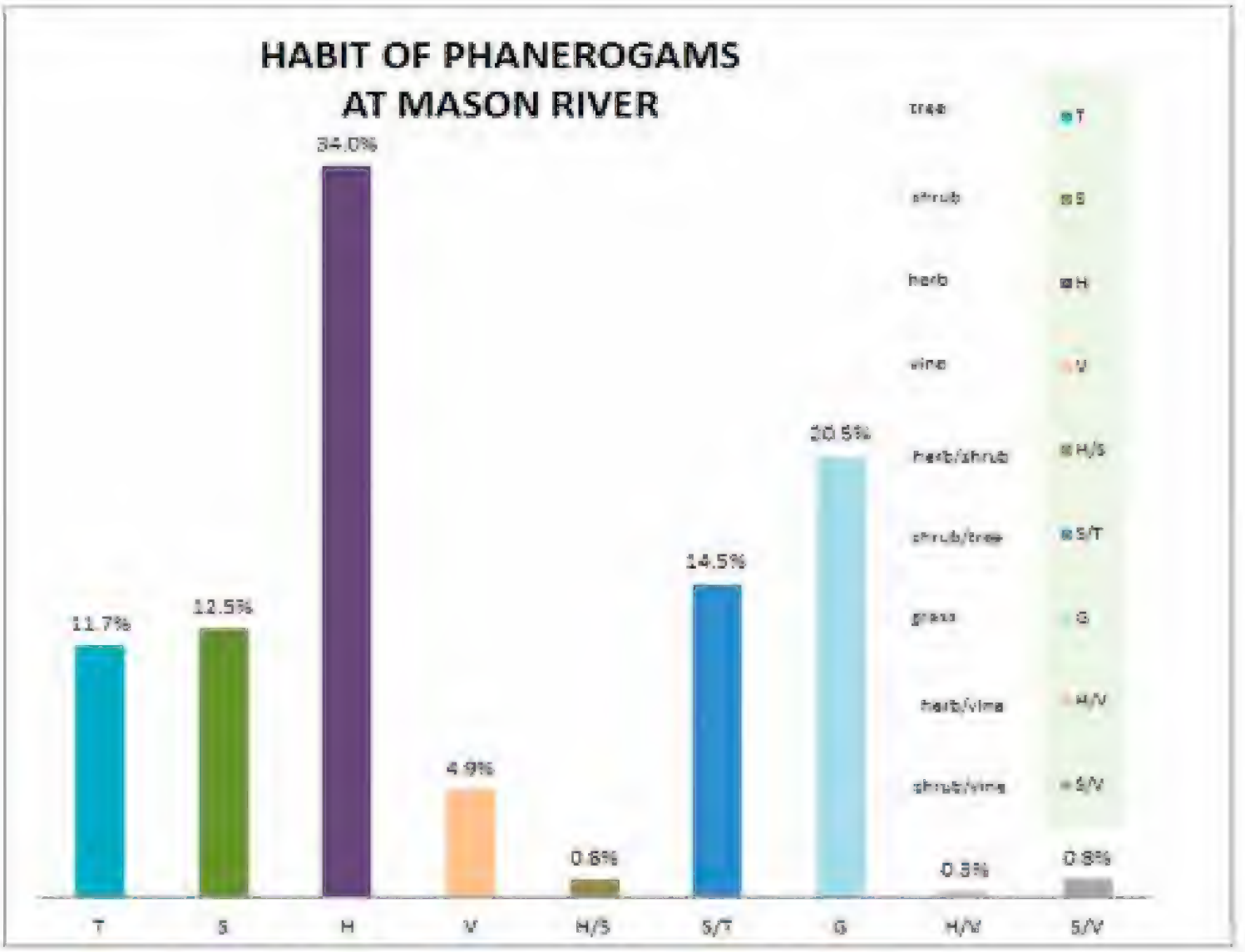



Fig. 2. Summary chart showing habits of phanerogams at the MRPAGSRS.

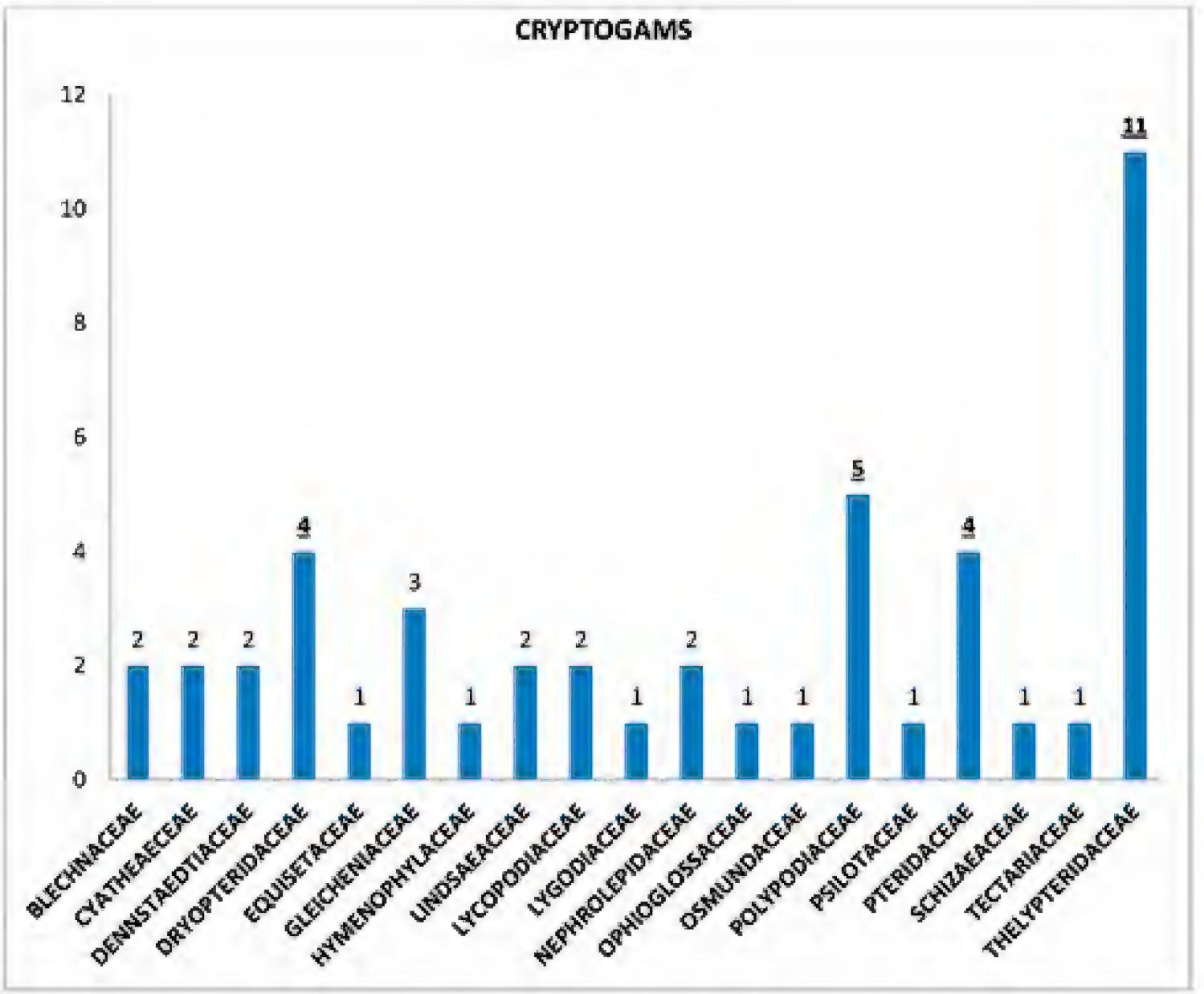



Fig. 3. Vascular cryptogam family percentages based on the number of species at the MRPAGSRS.

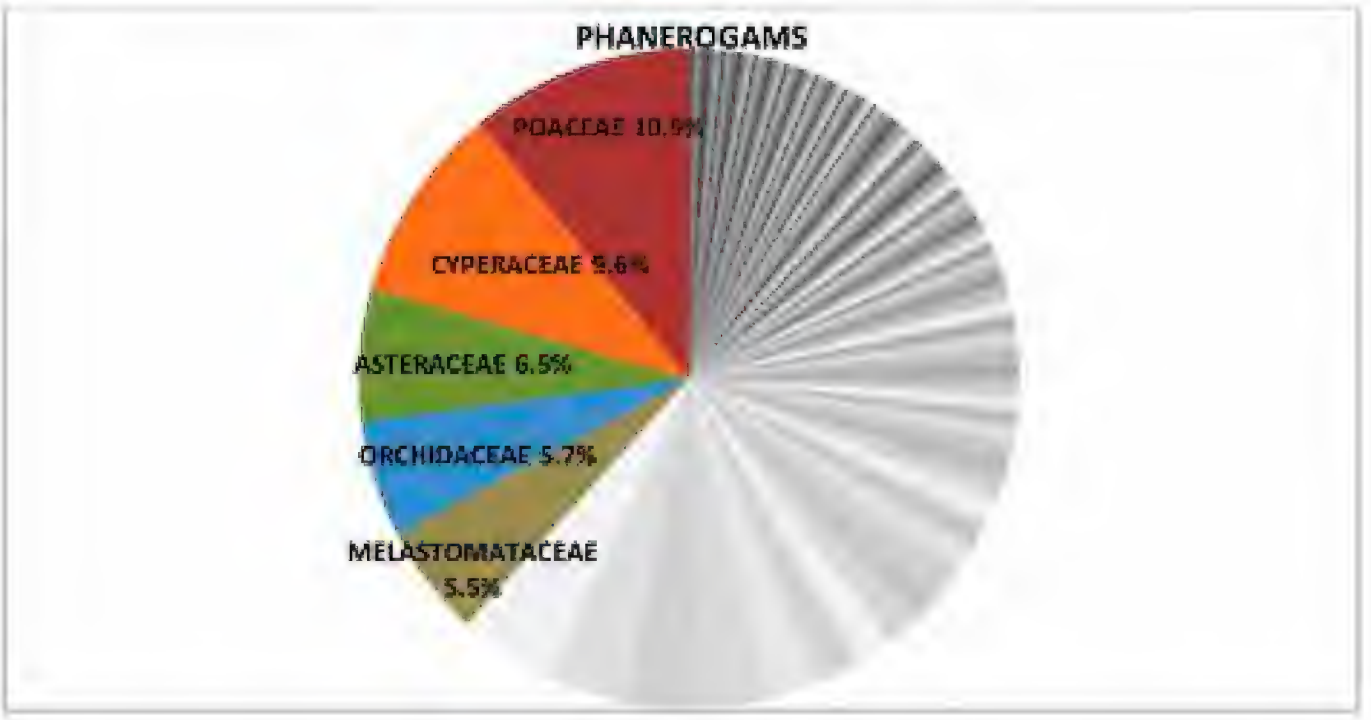



Fig. 4. Dominant phanerogam family percentages based on the number of species at the MRPAGSRS.

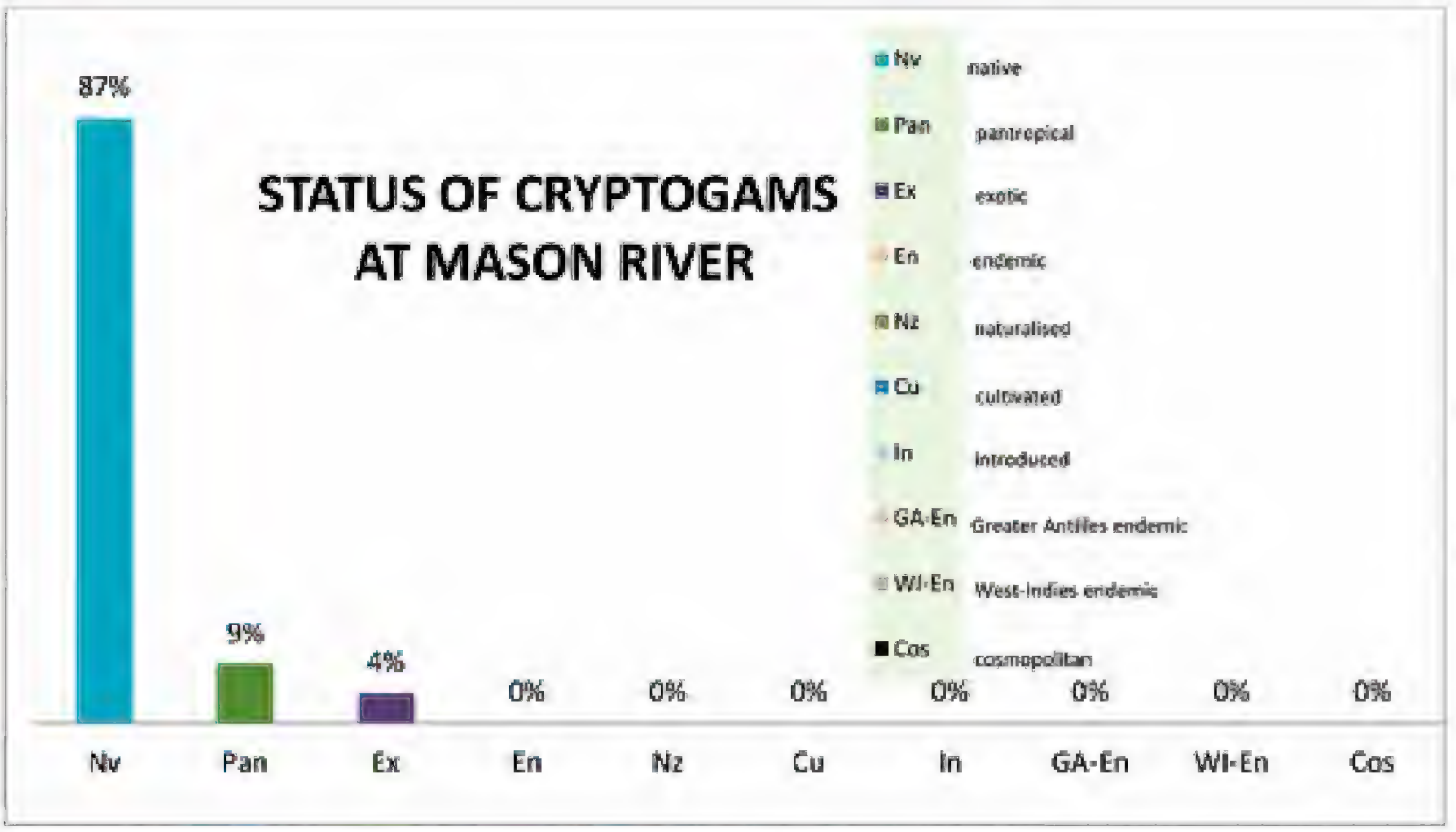



Fig. 5. Summary chart of vascular cryptogam species status for MRPAGSRS.

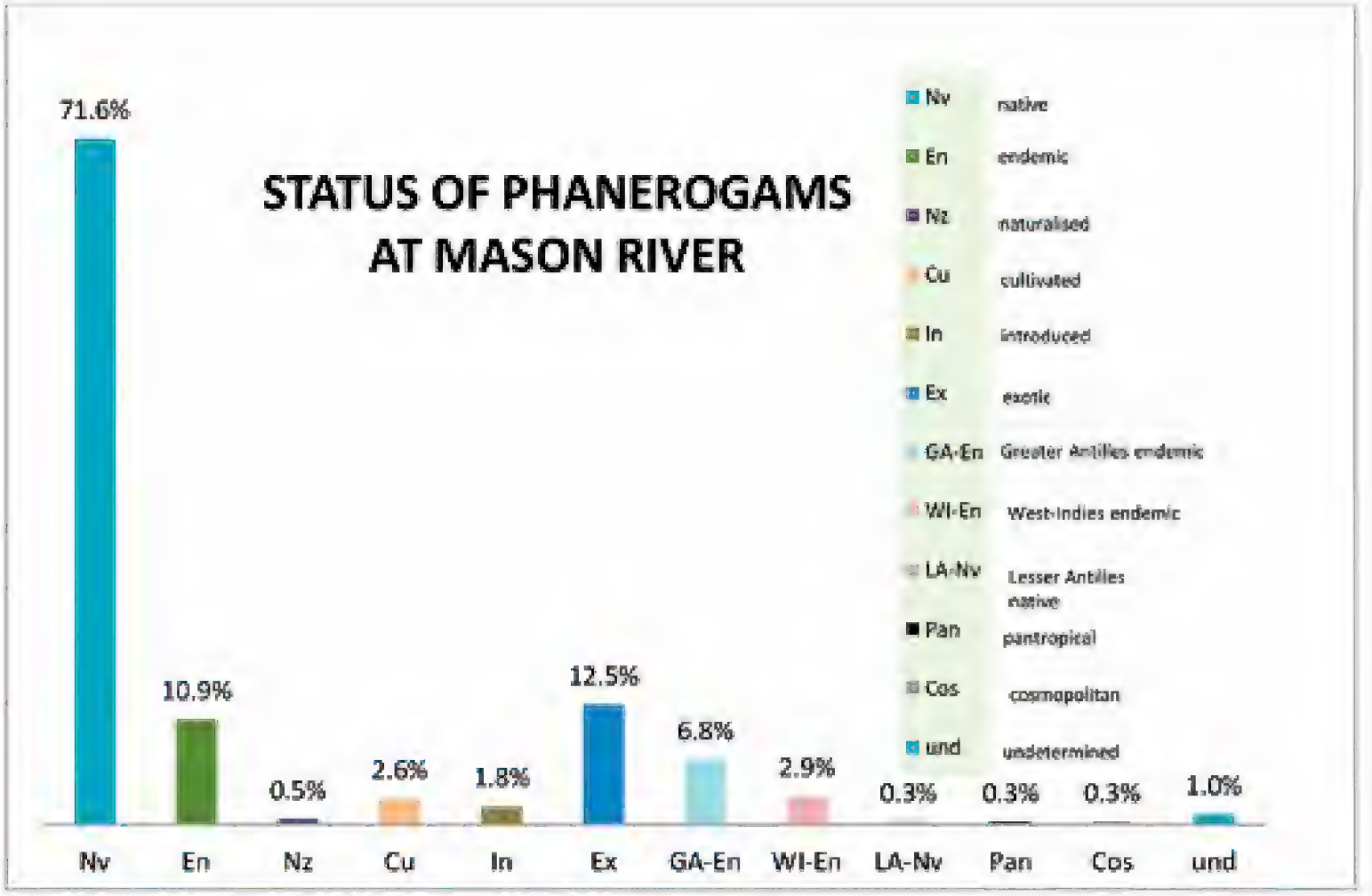



Fig. 6. Summary chart of phanerogam species status for MRPAGSRS.

*Moscosoa 20, 2020,* pp. 40-86

# Licófitos y helechos (Lycophyta-Monilophyta) de la subprovincia fitogeográfica Cuba Oriental

# Lycophytes and Ferns (Licophyta-Monilophyta) of Phytogeographic subprovince Eastern Cuba

Manuel G. Caluff & Gustavo Shelton Serrano.

Jardín de los Helechos de Santiago de Cuba (BIOECO-CITMA), Carretera del Caney No. 129, La Caridad, Santiago de Cuba.
E-mail: manolito@bioeco.cu , shelton@bioeco.cu

**Resumen:** La subprovincia fitogeográfica Cuba oriental comprende los sectores Moanicum (Nipe-Sagua-Baracoa), Maestricum (Sierra Maestra) y Santiagicum (costa sur y este de la subprovincia). Este territorio posee la pteridoflora más rica de Cuba con 611 taxones infragenéricos agrupados en 104 géneros y 24 familias; estos taxones infragenéricos representan el 85.5 % de los registrados para toda Cuba.

En una tabla se presenta la lista de todos los taxones registrados para la subprovincia y su presencia en los diferentes distritos fitogeográficos y otra donde se ofrece un resumen de los datos cuantitativos de la pteridoflora de las diferentes unidades fitogeográficas.

Se brindan los datos geográficos, de clima, flora y vegetación de las diferentes unidades fitogeográficas y se analiza su composición pteridológica enfatizando en los endemismos, su distribución, gradiente altitudinal en que habitan, modo de vida y su preferencia edáfica.

**Palabras clave:** Cuba oriental, licófitos y helechos, fitogeografía.

**Abtract:** The phytogeographic subprovince Eastern Cuba understands the sectors Moanicum (Nipe-Sagua-Baracoa), Maestricum (Sierra Maestra) and Santiagicum (south and east coasts of the subprovincia), This territory has the richest Cuban pteridoflora with 611 infrageneric taxons grouped in 104 genera and 24 families; these infrageneric taxa represents 85.5 % of all lycophytes and ferns recorded for Cuba.

A list of all the taxons registered for the subprovincia and its presence in the different phytogeographic districts is shown in a table; a summary of the quantitative pteridoflora data in the different phytogeographic units is offered in another one.
.

The geographic, climate, flora and vegetation characteritics of the different phytogeographic units, as well as their pteridologic composition is analyzed emphasizing in the endemisms, its distribution, altitudinal gradient they lives, way of life and edaphic preferences.

**Key words:** Eastern Cuba, lycophytes and ferns, Phytogeography.

## Introducción

La subprovincia fitogeográfica Cuba oriental comprende dos grandes sistemas montañosos, la Sierra Maestra (sector Maestricum), que corre paralela a la costa sur, con una elevación máxima de 1974 msnm en el Pico Turquino y el macizo Nipe-Sagua-Baracoa (sector Moanicum), situado al norte y al este, con una máxima elevación de 1231 msnm en el Pico Cristal; este sistema montañoso es parte del origen de la flora cubana y junto con la zona oeste de La Española se considera el centro de especiación más prominente de Las Antillas. Parte de esta subrovincia es el sector Santiagicum, que comprende la costa sur y este de las provincias orientales cubanas (Borhidi & Muñiz, 1986).

Antes de 1980 las principales recolectas de licófitos y de helechos en la subprovincia Cuba oriental fueron realizadas principalmente por botánicos extranjeros como C. V. Morton, C. Wright, E. L. Ekman, G. Bucher, J. A. Shafer, W. H. Hodge, W. R. Maxon, además de los Hermanos de La Salle Clemente, Hioram, y León, así como por los cubanos J. Acuña, J. T. Roigy López-Figueras. Grisebach (1866) enumera 279 especies de licófitos y de helechos para Cuba, J. J. Duek (1971) registra 518 especies y Caluff, C. Sánchez & Shelton (1994, 2010) reportan para el país 600 y 715 taxones infragenéricos respectivamente; estos trabajos incluyen un gran porciento de las especies presentes en Cuba oriental.

El primer trabajo que hace referencia a la distribución de algunos licófitos y helechos en Cuba fue realizado por el Marie-Victorin (1942, 1944, 1956). Posteriormente Acuña & Borhidi (1971) ofrecen la distribución de muchas especies por provincia, de acuerdo a la revisión de los principales herbarios cubanos, siguiendo la división político-administrativa de Cuba anterior a 1976 y Borhidi (1991) hace mención a la de algunos helechos en el país, basándose en el trabajo de Duek (1971).

A partir de 1980 se inicia el estudio integral de la pteridoflora cubana por parte de especialistas del Jardín Botánico Nacional y del Jardín de los Helechos de Santiago de Cuba, principalmente en la parte oriental del archipiélago; trabajos donde se relacionan licófitos y helechos de Cuba oriental son: Caluff (1985, 1988, 2000,

2011). Caluff & Shelton (1998, 1999, 2000, 2001, 2004, 2005[a], 2005b) y Sánchez (1983, 1986).

El presente trabajo tiene como objetivos brindar la lista actualizada de la pteridoflora de la subprovincia Cuba oriental y mostrar la distribución de los taxones infragenéricos en sus diferentes unidades fitogeográficas, así como resaltar algunos rasgos interesantes de esa pteridoflora. Con esta información se complementa el conocimiento de la distribución de otros grupos de plantas en este territorio y se facilitan los inventarios de biodiversidad y las tareas de conservación que se llevan a cabo en nuestro país.

## Metodología

Este estudio se basa, principalmente, en el resultado de los viajes de recolecta realizados desde 1980, así como en la revisión de los herbarios nacionales HAC, HAJB, HIPC, HIPR y los de los institutos superiores pedagógicos de las provincias Santiago de Cuba y Las Tunas, incluyéndose además los de los jardines botánicos Soledad, de Cienfuegos y Cupaynicú, de Granma. Algunos herbarios extranjeros cuyas colecciones cubanas se consultaron fueron: A, B, BM, C, GH, GOET, JE, JBSD, K, NY, S y US. Los acrónimos citados provienen de Holmgreen et al. (1978) y Méndez (1995).

En la elaboración de la lista de taxones se emplea el sistema de clasificación de Smith et al. (2006), con algunas modificaciones menores y se utiliza la fitoregionalización de Borhidi & Muñiz (1986); en este estudio se incluyen varias especies naturalizadas (Caluff & Fuentes, 2010), excluyéndose las exóticas cultivadas, no escapadas de cultivo.

Los datos de distribución geográfica de los taxones se obtuvieron principalmente de Cremers et al. (1991), Christensen (1937), Díaz-Barriga & Palacios-Ríos (1982), Flora of North America (1993), Lellinger (1989), Mickel (1985), Mickel & Beitel (1988), Mickel & Smith (2004), Mielkarek (1989), Morán & Riba (1995), Proctor (1977, 1985, 1989), Small (1938), Smith (1981), Stolze (1976, 1981, 1983); Sutherland et al. (1996), Tryon & Stolze (1989a, 1989b, 1991, 1993), Tryon & Tryon (1982) y Vareschi (1968).

Los datos geográficos, climáticos, de flora y de vegetación de las unidades fitogeográficas tratadas se obtuvieron de Borhidi & Muñiz (1986). El sistema de clasificación de la vegetación empleado es el de Capote & Berazaín (1984) con algunas modificaciones de Reyes (2011-2012). En la determinación de las especies amenazadas se consultaron Peña et al. (1998), Regalado (2009), Sánchez & Caluff (1997), Sánchez & Morejón (2008) y Sánchez et al. (2008); para algunas inclusiones y exclusiones de nuevas especies en la categoría de amenazada se sigue el criterio

de los autores de acuerdo a su experiencia de campo de casi 40 años en el estudio de los licófitos y los helechos cubanos.

El término "exclusivo" se aplica a los taxones infragenéricos, no endémicos, que solamente aparecen en una unidad fitogeográfica dada y el término "propio" a los endémicos que se encuentran en la misma situación.

Aunque algunas localidades de Cuba oriental aún no han sido completamente estudiadas se considera que los resultados de este trabajo no sufrirán variaciones significativas en el futuro.

## Resultados

El estudio pteridológico de la subprovincia fitogeográfica Cuba oriental da como resultado la presencia de 611 taxones infragenéricos, 104 géneros y 24 familias; estos taxones infragenéricos representan el 85.5 % de los registrados para toda Cuba por Caluff et al. (2010).

En la Tabla I se muestra la distribución de los taxones infragenéricos en los distritos fitogeográficos y en la Tabla II el resumen del estudio de la pteridoflora de las diferentes unidades fitogeográficas. En la Fig. 1 se muestra la ubicación de los distritos en la subprovincia fitogeográfica Cuba oriental.

Familias exclusivas en la subprovincia Cuba oriental son: Culcitaceae, Dicksoniaceae, Equisetaceae y Plagiogyriaceae.

Géneros exclusivos en esta subprovincia son:

Angiopteris
Anogramma
Camptodium
Ceradenia
Culcita
Dicranoglossum
Diplopterigium
Enterosora
Equisetum
Eriosorus
Grammitis
Hecistopteris
Lomagramma
Lophosoria
Lycopodium

Marattia
Melpomene
Micropolypodium
Paesia
Plagiogyria
Stigmatopteris

Los tipos corológicos de la pteridoflora de la subprovincia estudiada se muestran en la Tabla III y en ella se aprecia una preponderancia de los neotropicales, con 218 especies y de los macroantillanos con 118.

En el ámbito nacional Cuba oriental posee 283 taxones infragenéricos comunes con Cuba central; esta afinidad se debe, principalmente, a la cercanía geográfica y a que ambos poseen sistemas montañosos con elevaciones significativas por lo que la mayoría de las especies comunes son elementos montanos acidófilos; las relaciones entre Cuba central y Cuba occidental (177 taxones infragenéricos comunes) se basan, en su mayoría, en elementos calcífilos de mediana altitud.

En el ámbito internacional (Tabla IV) la mayor afinidad florística de la pteridoflora de Cuba oriental es con Las Antillas Mayores, especialmente con La Española (386 taxones en común para un 63.2 % de afinidad); con la zona desde México a América Central, especialmente con Guatemala-Panamá (249 taxones comunes para una afinidad de 40.8 %) y con América del Sur, especialmente con el norte de Colombia y el norte de Venezuela (230 taxones en común para una afinidad del 37.7 %).

## Endemismo

En la subprovincia Cuba oriental se localizan 62 endémicos para un endemismo de 10.1 %; 47 de ellos son propios. De los 62 endémicos presentes 26 son propios del sector Moanicum, 9 del sector Maestricum, 9 son comunes a ambos sectores y el resto son endémicos de amplia distribución (Tabla V). Altitudinalmente estos endemismos son más abundantes entre los 700-1000 msm (24-25 taxones), con una baja presencia de 5 al nivel del mar y de 4 a los 1900 msm en la región del Pico Turquino, la máxima elevación de la Sierra Maestra.

Analizando el modo de vida de los endemismos en la subprovincia Cuba oriental 26 de ellos son plantas terrestres y 18 epipétricas; en esa cifra se incluyen 5 con ambos modos de vida; 3 endemismos son especies hemiepífitas y 6 epífitas, con 1 que posee ambos modos de vida.

Considerando la preferencia edáfica de los endemismos propios de la subprovincia Cuba Oriental existe un predominio de los acidófilos de montaña (32 %) y de los que viven sobre serpentinas y sobre suelos metamórficos (21 %) sobre los calcífilos (17

%). En el sector Moanicum predominan los serpentinícolas (21.2 %) y los calcífilos (17 %) y en el sector Maestricum los acidófilos de montaña (73.3 %) con una relativamente baja representación de los calcífilos (13.3 %). En el sector Santiagicum los calcífilos constituyen el 100 % de los endemismos. Para este análisis no se consideran los epífitos aunque se presume una correspondencia, aún sin estudiar, entre estas plantas y el tipo de suelo en el cual crecen sus forófitos.

Resulta interesante acotar que debido a la preponderancia de los suelos de serpentina en el sector Moanicum 22 especies continentales en Cuba solamente se localizan en este territorio y sobre ese sustrato.

La especialización ecológica de los endemismos propios de la subprovincia Cuba oriental se hace patente cuando conocemos que muchos tienen una areal de distribución restringido como lo demuestra en que 10 son propios de un solo distrito fitogeográfico y pocos poseen una distribución sectorial. Asimismo estos endémicos son poco frecuentes en la naturaleza como se demuestra en que 4 no fueron relocalizados durante este trabajo, 16 fueron vistos o recolectados solamente una o dos veces, 11 son ocasionales y únicamente 6 pueden considerarse especies comunes.

La distribución de los endemismos de Cuba oriental en las unidades fitogeográficas mayores del país se muestra en la Tabla V.

## Especies amenazadas

En la subprovincia Cuba oriental están presentes 162 especies con algún grado de amenaza debido, principalmente, a la reducción de sus habitat por causas antrópicas y a lo exiguo de sus poblaciones; estas especies representan el 26.5 % del total. Entre estos taxones 45 no fueron vistos ni recolectados durante este estudio, 48 fueron vistos o recolectados solamente una vez; 7 dos veces y 17 de tres a cinco veces. 44 especies poseen poblaciones con un areal muy restringido como por ejemplo el bosque nublado de la Sierra Maestra.

## Especies invasoras naturalizadas

Algunas especies invasoras, naturalizadas, están presentes en la subprovincia estudiada y salvo *Angiopteris evecta*, recientemente descubierta en las pluvisilvas de la Cordillera de La Gran Piedra (Caluff & Shelton 2010) las demás han conquistado vastos territorios en perjuicio de la pteridoflora nativa, ellas son: *Macrothelypteris torresiana*, *Nephrolepis hirsutula*, *Pteris tripartita*, *Pteris vittata*, *Selaginella plana*, *Thelypteris dentata* y *T. opulenta*. Todas estas especies invasoras provienen de Asia con excepción de la última, originaria de África.

# Análisis de las unidades fitogeográficas de la subprovincia Cuba oriental

## Sector Moanicum (Macizo Nipe-Sagua-Baracoa)

Esta constituido por una extensa área montañosa de serpentina bordeada por un cinturón cársico; este territorio contiene la más rica flora del Caribe y una de las más ricas del mundo, en contínua evolución desde el Eoceno Superior. Las mayores elevaciones alcanzan los 1231 msnm en el Pico Cristal, Sierra Cristal, 1176 msnm en el Alto del Gato, Sierra de Imías y 1175 msnm en el Pico El Toldo, Cuchillas de Moa.

Este sector posee una pteridoflora de 447 taxones infragenéricos, 49 endémicos, 26 propios, con un endemismo de 8 %. Este endemismo está constituido, fundamentalmente, por elementos sepentinícolas. Altitudinalmente el endemismo se ubica mayormente entre los 200 y los 1000 msnm (14-21 especies), con un máximo de 24 especies a los 700 msnm y un mínimo de 2 a los 1200 msnm. 3 endémicos descienden hasta los 0-100 msnm debido en parte a la alta pluviosidad regional, arrastrada por los vientos alisios desde el Atlántico y en parte porque la serpentina a vecs llega hasta el mismo mar. El análisis de los endémicos presentes en el sector Moanicum se muestra en la Tabla VI.

Las relaciones de los endémicos del sector Moanicum con otros sectores de Cuba demuestran gran afinidad con el Maestricum (16 especies), con el Trinidadicum de Cuba central (9 especies) y con el Pinaricum de Cuba occidental (5 especies).

## Distrito Nipense (Sierra de Nipe)

Consiste en una meseta de serpentina situada a unos 600 msnm, con cañones estrechos y profundos en las laderas; en los valles el suelo es ferrítico y ferralítico, mezclado con rendzinas serpentinosas. Borhidi & Muñiz (1986) ubican en el distrito Yaterense el anillo cársico que bordea por el sur y el oeste la Meseta de Nipe, pero en este trabajo el mismo se incluye en el distrito Nipense.

El clima es estacional, con un invierno seco de unos 3-4 meses en el sur y de 1-2 meses secos hacia el interior. La precipitación oscila entre 1200-2300 mm anuales.

Las variadas condiciones climáticas de este pequeño territorio determinan una flora rica y muy diversa, con cuatro géneros endémicos monoespecíficos de fanerógamas y unas 140 especies endémicas propias; el anillo cársico posee también una flora diversa con unas 15 especies endémicas. La vegetación se compone de extensos bosques de pino en la meseta y pluvisilvas montanas hacia los cursos de agua al este y oeste de la Loma Mensura, el punto más elevado de la Sierra, con 995 msnm. La pteridoflora de la Sierra de Nipe posee 204 taxones infragenéricos (29 % de los

registrados para Cuba); carece de taxones no endémicos exclusivos. Están presentes 17 endémicos para un endemismo de 8.4 %. De estos endemismos *Anemia pumilio* es propio; *Notholaena ekmanii* es común con el distrito Yaterense y *Adiantum alomae* es común con el sector Santiagicum. 8 endemismos son de distribución sectorial, 1 subprovincial y 5 pancubanos.

**Distrito Cristalense (Sierras del Cristal y Mícara)**

Este territorio está conformado por montañas cónicas muy inclinadas y flancos agudos; la parte baja posee suelos ferralíticos que sobre los 700 msnm son reemplazados por suelos arcillosos montanos rojo-amarillentos y serpentinas. Hacia las cañadas profundas queda al descubierto el suelo metamórfico.

El clima es bastante uniforme en todo el territorio, con un invierno de 1-2 meses secos hacia las laderas inferiores y un clima mucho más húmedo hacia las partes superiores e interiores. La precipitación es de 600-2300 mm anuales.

La flora fanerógama es pobre y monótona, con un género endémico monoespecífico y unas 50 especies endémicas. La vegetación se compone de bosques siempreverdes estacionales por debajo de los 600 manm y por encima de pluvisilva montana y bosque de pino; entre los 1100-1230 msnm se encuentra el charracal nublado sobre serpentinitas, con una sorprendente vegetación de pinos y helechos arborescentes miniaturizados por la acción de los fuertes vientos allí reinantes y están revestidos de briófitos y helechos diminutos.

Para el distrito Cristalense se registran 210 licófitos y helechos, estando presentes 21 endémicos para un endemismo de 10 %. Propio del distrito es *Selaginella cristalensis*, viviendo por sobre los 800 msnm; comunes con el distrito Nipense y el Moaense son *Anemia nipeensis* y *Anemia voerkeliana.* 11 endémicos son de distribución sectorial, 3 subprovinciales y 4 pancubanos.

**Distrito Moaense (Sierras de Moa y Toa)**

Es el distrito con una mayor extensión de serpentina en Cuba y se le considera como el centro de evolución de la flora cubana. Está conformado por amplias mesetas, siendo sus mayores elevaciones las Cuchillas de Toa, con su punto culminante en el Pico El Toldo con 1175 msnm. Predominan los suelos rojo-ferríticos, muy antiguos y los suelos ferralíticos serpentinosos, más jóvenes; cerca de la costa, en la zona del Cerro de Miraflores, Yamaniguey y la zona del curso medio y superior del valle del río Toa predominan los suelos montanos rojo-amarillentos, derivados de la serpentina.

Este distrito posee el territorio más húmedo de Cuba; en los extremos norte, oeste y sur se presentan dos estaciones secas de 1-2 meses de duración, pero hacia el

interior y sobre los 700 msnm el clima es muy lluvioso a lo largo de todo el año, con precipitaciones que oscilan entre los 1400-3000 mm anuales y en algunas localidades puede alcanzar los 5000 mm.

La flora fanerógama es muy rica y diversa, con 4 géneros endémicos y cerca de 200 especies endémicas. Los bosques de *Pinus cubensis* predominan en la ladera norte de las montañas, en la Meseta de Cupeyal y en el valle superior del río Toa; a lo largo de la costa esta vegetación se alterna con el bosque siempreverde micrófilo. Entre los 400-700 msnm se desarrolla la pluvisilva esclerófila sobre serpentina. En los valles de los ríos Toa y Jaguaní se encuentran los mayores territorios cubanos con extensiones considerables de pluvisilva submontana.

La pteridoflora se compone de 312 taxones infragenéricos de los cuales son exclusivos, no endémicos, *Enterosora insidiosa, Lellingeria pendula, Lindsaea arcuata, L. portoricensis, L. stricta, L. stricta* var. *parvula, Schizaea fluminensis* y *Cochlidium furcatum*. Están presentes 30 endémicos para un endemismo de 10 %. Son endémicos propios *Anemia pumilio* y *Thelypteris lonchodes* ×*T. wrightii*; *Blechnm shaferii* es común con el distrito Turquínense; *Anemia voerkeliana* con los distritos Nipense y Cristalense y *Selaginella undata* con los distritos Baracoense y Purialense. 13 endémicos son de distribución sectorial, 6 subprovincial y 6 pancubana. Es interesante que en ete territorio se localicen varias especies que habitualmente viven en las pluvisilvas de la Sierra Maestra a gran altitud entre las que se cncuentran *Blechnun jamaicence*, *B.l'herminierii*, *B. lineatum* y *Botrychium jenmanii*, por mencionar algunas.

**Distrito Baracoense (Areas Serpentinosas de Baracoa y Jauco)**

Esta área, al este de los ríos Toa y Quibiján, es más joven, baja y pobre en especies que el distrito precedente. Hacia el oeste predominan los suelos montañosos rojo-amarillentos y hacia el este los latosólicos y los rojos serpentinosos. El clima es muy lluvioso y sin estación seca, con precipitaciones que oscilan entre los 1600-2900 mm anuales.

La flora fanerógama es afín con la del distrito Moaense pero solamente posee unos 50 endémicos locales. La vegetación se compone de pluvisilvas submontanas hacia el oeste, bosques de pino sobre suelos ferríticos y bosque arbustivo siempreverde micrófilo hacia el este en la zona de Peladero de Jauco.

Su pteridoflora está constituida por 235 taxones infragenéricos careciendo de taxones exclusivos. Están presentes 21 endémicos para un endemismo de 9 %, siendo propios y locales *Trichomanes caluffii* y *Odontosoria reyesii,* conocidos de una y dos recolectas respectivamente; *Selaginella undata* es común con los distritos Purialense y el Moaense y *Thelypteris dissimulans* con el Yaterense y con el Spirituense, en Cuba central. 11 son endemismos sectoriales, 3 subprovinciales y 3 pancubanos.

**Distrito Purialense (Sierra del Purial, Yunque de Baracoa y Meseta de Gran Tierra)**

El distrito Purialense posee una composición gelógica diversa y un relieve con pendientes muy inclinadas; su máxima altitud es el Pico El Gato con 1176 msm. Los mogotes al oeste del valle del río Yumurí y el Yunque de Baracoa están constituidos por calizas y dolomitas. En la Sierra del Purial y en El Yunque predominan los suelos tropicales pardos, en algunos sitios elevados los montañosos rojo-amarillentos y en el área de calizas de Gran Tierra y Yumurí son más frecuentes los suelos carbonatados húmicos. El clima se caracteriza por tener áreas con dos estaciones de 3-4 meses secos y áreas con clima más o menos lluvioso a lo largo del año; las precipitaciones oscilan entre los 1000-2200 mm anuales.

La flora de la Sierra del Purial y de la Sierra de Imías ha sido poco estudiada, conociéndose pocos endemismos y un solo género endémico; el centro de evolución más rico es el Yunque de Baracoa, originado en el Plioceno, con un género y 25 especies endémicas de fanerógamas. La vegetación se compone mayormente de bosques siempreverdes estacionales, pero, entre los 700-800 msnm hay pluvisilvas montanas en la Sierra de Imías y en el Alto de La Gurbia en la Sierra del Purial. En las zonas calizas predomina el complejo de vegetación de mogotes y en la cima del Yunque una muy poco frecuente en Cuba pluvisilva sobre carso.

La pteridoflora del distrito Purialense se compone de 305 taxones infragenéricos. Especie exclusiva en Cuba del Yunque de Baracoa es *Trichomanes micropubescens*, recolectada una sola vez. Están presentes 25 endémicos para un endemismo de 8.2 %, de los cuales son propios, locales del Yunque de Baracoa *Selaginella microdendron* y *Thelypteris minutissima; Selaginella undata* es común a los distritos Moaense y Baracoense. 9 son endemismos sectoriales, 9 subprovinciales y 4 pancubanos.

**Distrito Yaterense (Mogotes del área Nipe-Yateras)**

Este territorio se compone de mogotes, terrazas y planicies calizas con intrusiones de serpentina que en ocasiones alcanzan la superficie. Los suelos predominantes son carbonatado-húmicos sobre calizas, pardos-tropicales sobre arenisca y ferríticos sobre serpentina. El clima es estacional con un invierno seco de 1-2 a 3-4 meses de duración; las precipitaciones anuales oscilan entre 1000-1800 mm.

Un centro de evolución muy interesante son las alturas Monte Líbano, Monte Verde y Monte Cristo, con unos 40 endémicos y donde se alternan las calizas y la serpentina creando condiciones que determinan que estos territorios hayan sido además una importante ruta migratoria para la flora de la subprovincia. La vegetación predominante es el complejo de mogote y los bosques siempreverdes estacionales

en los valles y sobre la arenisca. La vegetación arbustiva predomina en las laderas calizas y el bosque de pinos en las serpentinas, con parches de pluvisilva montana en los valles más profundos y en las mayores altitudes.

La pteridoflora de este distrito se compone de 293 taxones infragenéricos de los cuales 25 son endémicos para un endemismo de 8.5 %. Entre estos endemismos *Ctenitis velata* y *Selaginella achotalensis* son propios; *Notholaena ekmanii* es común con el distrito Nipense; *Asplenium mortonii* con el distrito Camagueyense, Cuba central; *Thelypteris sclerophylla* subsp. *latifolia* es común con los distritos de Cuba central; *Thelypteris dissimulans* es común al distrito Purialense y el Spirituense en Cuba central; *Ctenitis melanochlamys* es común con el distrito Viñalense, Cuba occidental y *Notholaena cubensis* es común al sector Santiagicum. 5 endemismos son de distribución sectorial, 6 subprovinciales y 6 pancubanos

**Sector Maestricum (Sierra Maestra)**

La Sierra Maestra, con 250 km de largo y 15-20 km de ancho es casi 750 m más alta que las elevaciones del sector Moanicum; su punto culminante es el Pico Turquino con 1974 msm. Las rocas predominantes son granitos, granodioritas y dioritas, así como calizas y areniscas. Su vegetación se distribuye en franjas altitudinales predominando el bosque siempreverde, la pluvisilva montana e incluso el bosque nublado y el monte fresco. Su flora, originada en el sector Moanicum, se ha enriquecido con elementos de La Española y de Jamaica, originándose un nuevo centro de evolución con 2 géneros de fanerógamas y 155 especies endémicas.

La pteridoflora del sector Maestricum posee 495 taxones infragenéricos, 30 endémicos, 9 propios, para un endemismos de 6.1 %. Altitudinalmente el endemismo se ubica, en su mayoría, entre los 900 y los 1400 msnm (9-16 especies), con un máximo de 16 a los 1000 msm y un mínimo de 1-4 entre los 200-800 msnm y 2-3 entre los 1600-1974 msnm. Este endemismo (Tabla VII) está constituido principalmente por especies epífitas y especies terrestres acidófilas; endémicos calcífilos son, entre otros, *Adiantum alomae* y *Notholaena cubansis*, propios del matorral xeromorfo costero y precostero.

Las relaciones florísticas de los endémicos presentes en el sector Maestricum con el sector Moanicum (10 taxones comunes) se basan principalmente en los elementos terrestres acidófilos propios de los bosques pluviales; *Alsophila balanocarpa* es común con el Trinidadicum, Cuba central y *Arachniodes formosa* con el Pinaricum, Cuba occidental; el resto de los endemismos son pancubanos.

## Distrito Turquinense (Sierra Maestra Occidental y Central)

Esta área comprende dos grandes grupos montañosos, El Turquino y La Bayamesa; entre estos grupos la altitud promedio es de 1500 msnm. Estas montañas poseen laderas muy inclinadas donde la erosión es muy intensa. En las elevaciones medias predomina el suelo pardo tropical y desde los 600 msnm el suelo montano rojo-amarillento; luego, hasta los 1300 msnm aparece el suelo montano pardo-amarillento y finalmente el suelo pardo montano en los picos. La ladera norte, desde los 1300 msnm está cubierta por un suelo montano amarillento.

En las partes bajas el clima es estacional, con un invierno seco de 3-4 meses de duración y 1-2 meses secos por sobre los 800 msm; luego predomina el clima montano húmedo de pluvisilva, que es reemplazado por sobre los 1700 msnm por un clima templado de pluvisilva de gran altitud. La precipitación oscila entre 800-3000 mm anuales.

En el distrito Turquinense predominan los endémicos de bosque nublado. En la ladera sur, hasta los 300 msnm está presente el bosque arbustivo siempreverde, el bosque semidecíduo entre los 300-500 msnm, la pluvisilva estacional entre los 500-800 msnm, la pluvisilva montana entre los 800-1600 msnm y el monte fresco entre los 1600-1900 msm y luego, hacia las mayores altitudes el bosque nublado arbustivo. En la ladera norte la pluvisilva estacional comienza a los 150-200 msnm, siendo reemplazada por la pluvisilva montana sobre los 800-1000 msm y luego una banda de unos 200 m de ancho de *Pinus maestrensis* creciendo sobre areniscas; a los 1500 msnm comienza la zona de bosque nublado.

Este distrito posee la pteridoflora más rica de Cuba con 472 taxones infragenéricos, 29 endémicos para un endemismo de 6 % de los cuales son propios *Grammitis mortonii*, *Huperzia cubana*, *Hymenophyllum turquinense*, *Polystichopsis lurida* var. *sericea*, *Polystichum ilicifolium*, *Sticherus* ×*leonis*, *Thelypteris basisceletica* y *T. denudata*; *Blechnum shaferii* es común con el distrito Moaense; *Arachniodes formosa* común con el sector Pinaricum, Cuba occidental; *Alsophila balanocarpa* común con el distrito Piedraense y el distrito Trinidadense, Cuba central; *Alsophila* ×boytelii y *Thelypteris piedraensis* var. *heterotricha* son endémicos sectoriales. 9 son endémicos subprovinciales y 6 son endemismos pancubanos.

Exclusivos en Cuba de ese distrito hay 61 taxones infragenéricos, no endémicos, los cuales son principalmente elementos de gran altitud pertenecientes a los géneros *Elaphoglossum, Grammitis, Huperzia* e *Hymenophyllum,* cuyo modo de vida es mayoritariamente epífito, aunque a veces estos epífitos bajan al suelo viviendo sobre el grueso colchón de humus y briófitos existente. Géneros exclusivos del distrito Turquinense son *Ceradenia, Culcita, Eriosorus, Lomagramma, Paesia* y *Plagiogyria.* Familias exclusivas de ese distrito son Culcitaceae y Plagiogyriaceae.

Un análisis de la flórula pteridológica del Pico Turquino, por encima de los 1600 msnm, revela la existencia de unos 100 taxones infragenéricos que tienen una afinidad muy fuerte con las Antillas Mayores, especialmente con las mayores elevaciones de La Española.

**Distrito Piedraense (Sierra Maestra Oriental)**

Esta área comprende la Cordillera de La Gran Piedra constituida de calizas cubiertas por granodioritas y al norte la Altiplanicie de Santa María de Loreto, conformada solamente por calizas; todas las montañas son fuertemente inclinadas. El suelo pardo tropical predomina hasta los 800 msm y más arriba el montano rojo-amarillento. El clima es muy similar al del distrito Turquinense. La flora de este territorio se parece a la del distrito precedente, pero solamente se conocen 3 especies de fanerógamas endémicas.

La Gran Piedra posee una pteridoflora compuesta por 330 taxones infragenéricos 15 de los cuales son endémicos, no propios, para un endemismo de 4.5 %. De los endemismos presentes *Alsophila ×boytelii* y *Thelypteris piedrensis var. heterotricha* son comunes con el distrito Turquínense y *Alsophila balanocerpa* con el Turquínense y con el Trinidadense, Cuba central. 9 endemismos son de distribución subprovincial y 3 pancubanos. Taxones infragenéricos exclusivos del distrito Piedraense, en Cuba, son: *Elaphoglossum auripilum, Pecluma absidiata, Tectaria transiens, Trichomanes pusillum* y *T. reptans*.

Siendo la segunda pteridoflora más numerosa del país la misma está mayormente confinada a reductos, mas o menos abruptos, que tienden a desaparecer debido a un impacto antrópico progresivo; esta riqueza pteridológica se basa en la gran multiplicidad de ecótopos y en el hecho de que La Gran Piedra es un corredor migratorio por donde circulan elementos provenientes de todos los territorios aledaños.

**Distrito Tablaense (Mogotes de Baire, Norte de la Sierra Maestra)**

Este distrito se compone de colinas y montañas calizas, mogotiformes, de 400-600 m de altitud, muchas de ellas con paredes rocosas perpendiculares, cavernas y en las cimas furnias a veces muy profundas. Los suelos predominantes son las rendzinas y hacia los valles los carbonatado-húmicos.

El clima es estacional, con un invierno seco de 3-4 meses de duración; las precipitaciones anuales oscilan entre los 1200-1600 mm. La flora de este territorio permanece en gran parte inexplorada y debido a su aislamiento geográfico la misma es muy interesante, poseyendo unas 10 especies endémicas. La vegetación predominante en los mogotes es el bosque semidecíduo y en los valles el bosque siempreverde estacional.

Pteridológicamente el distrito Tablaense también ha sido poco estudiado; su pteridoflora se compone de 120 taxones infragenéricos con 2 endémicos, para un endemismo de 1.7 %; estos endemismos son *Anemia cuneata* y *Alsophila cubensis*, ambos pancubanos. Especies muy poco frecuentes en Cuba son *Anogramma chaerophylla, Pteris denticulata* y *P. ensiforme.* La pteridoflora del distrito Tablaense tiene fuertes relaciones con la del distrito Yaterense y con la del anillo cársico de Nipe, entre elementos epipétricos-calcífilos.

**Sector Santiagicum (Costa sur y noreste de la subprovincia fitogeográfica Cuba oriental)**

Este sector incluye la más extensa zona árida de Cuba y comprende desde Cabo Cruz hasta Maisí y Navas; la carencia de precipitaciones se debe a que estos territorios están a la sombra orográfica de la Sierra Maestra y de las montañas del sur de Baracoa; el mismo se extiende desde la costa hasta los 200 msnm en las faldas montañosas y hasta los 300-400 msnm en las Terrazas de Maisí. En su pasado geológico este territorio ha estado sumergido y emergido alternadamente dando como resultado varios centros de evolución de la flora con 2 géneros endémicos monoespecíficos y unas 110 especies de fanerógamas endémicas.

El sector Santiagicum posee una pteridoflora escasa de especies xerofíticas que a veces conviven incluso con los cactus. La mayoría de sus licófitos y sus helechos sobreviven en las abras protegidas donde las vías de agua desembocan en el mar; la misma se compone de 32 taxones infragenéricos, 3 de ellos endémicos, para un endemismo de 9.4 %; *Notholaena cubensis* es propio; *Adiantum melanoleucum* var. *cubense* es común con el sector Moanicum y *Adiantum alomae*, común con el anillo cársico de Nipe, el primero y el último viviendo entre 0-100 msnm en el matorral xeromorfo costero y precostero, ambos epipétricos-calcífilos, de tamaño menor a los 30 cm y con un denso revestimiento protector de tricomas en el primero y de cera y escamas en el segundo, formando además densas macollas para disminuir los efectos de la insolación y de la sequedad ambiental propia de este ecosistema.

**Distrito Pilonense (costas y terrazas entre Belic y Pilón)**

Está compuesto por farallones y terrazas calizas de origen pliocénico y de hasta 50 m de altura en los que predominan los suelos de rendzina, los carbonatado-húmicos y en el área llana de la bahía de Pilón suelos aluviales tropicales. El clima posee dos períodos secos de 5-8 y 5-6 meses de duración, con precipitaciones anuales entre los 700-1200 mm. La vegetación se compone de matorral xeromorfo costero y precostero siempreverde en la costa, bosque siempreverde seco en las terrazas inferiores y bosque semidecíduo en las superiores.

Posee una pteridoflora de 15 taxones infragenéricos con 2 endémicos no propios, *Adiantum alomae* y *Notholaena cubensis*, para un endemismo de 13.3 %.

**Distrito Uveroense (Costas entre Marea del Portillo y Nima-Nima)**

Consiste en una estrecha faja costera rocosa con estuarios, playas y laderas montañosas inferiores con gravillas y arenas; en los valles aparecen rendzinas, suelos carbonatado-húmicos y suelos pardos-tropicales. El clima posee dos estaciones secas de 5-6 meses de duración con precipitaciones anuales entre 800-1200 mm. La vegetación se compone de matorral xeromorfo costero y precostero siempreverde, bosque siempreverde seco con algunos elementos decíduos y bosques de mangle en las depresiones.

Este distrito posee una pteridoflora de 17 taxones infragenéricos, con los mismos endémicos del anterior, ninguno propio, para un endemismo de 11.8 %.

**Distrito Guantanamense (Costas entre Santiago de Cuba-Maisí-Baracoa)**

Se compone de elevados farallones y terrazas calizas con pequeñas áreas llanas costeras. En este territorio predominan los suelos de rendzina y los carbonatado-húmicos. El clima es estacional, con 5-8 meses secos en el año y precipitaciones anuales de 600-1100 mm, además de clima semidesértico, con 9-10 meses secos y solamente 300-600 mm anuales de lluvia debido a la sombra orográfica de la Sierra de Imías. La vegetación predominante es el matorral xeromorfo costero y precostero y el bosque siempreverde micrófilo; en las partes abiertas donde prospera el matorral semidesértico abundan los cactus columnares y los melocactus. En las terrazas se presenta el matorral siempre verde con abundancia de agaves y palmas.

La pteridoflora de este distrito se compone de 30 taxones infragenéricos con 3 endémicos, no propios, para un endemismo de 10 %. Los endémicos son los mismos de los distritos precedentes más *Adiantum melanoleucum* var. *cubense*. En el abra costera del río Jauco ha sido recolectado el helecho arborescente *Sphaeropteris myosuroides* y *Anemia abbottii*, conocida en Cuba solamente de esa localidad.

## Literatura citada

Acuña, J. G. & A. Borhidi. 1971. Catálogo preliminar de los helechos cubanos. Inédito. 30 pp. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.

Borhidi, A. 1991. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó -Budapest.

Borhidi, A. & O. Muñiz. 1986. Phytogeographic Survey of Cuba. II. Floristic Relationships and Phytogeographic Subdivision. Acta Botánica Hungárica 32 (1-4): 3-48.

Caluff, M. G. 1985. Los helechos arborescentes de la Gran Piedra. Memorias Primer Simposio Cubano de Botánica. I. Pp.1-12. Academia, La Habana.

Caluff, M. G. 1988. Helechos y plantas afines (Pteridophyta) de la Meseta del Guaso, Guantánamo. Inédito. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad.

Caluff, M. G. 2000. Helechos y plantas afines (Pteridophyta) de la Altiplanicie de Monte Iberia, Sierra de Moa. Biodiversidad de Cuba Oriental **5**: 29-37.

Caluff, M. G. & V. Fuentes, 2010. Malezas pteridofititas de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nacional de Cuba 29: 51-56.

Caluff, M. G & G. Shelton, 1998. Apuntes sobre la pteridoflora (helechos y plantas afines) de la cuenca de los ríos Toa y Duaba. Canoa VI (1): 64-66.

Caluff, M. G. & G. Shelton. 1999. Helechos y plantas afines de la Sierra Cristal. Inédito. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad.

Caluff, M. G. & G. Shelton. 2000. Helechos y plantas afines de la Sierra Maestra. Inédito. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad.

Caluff, M. G. & G. Shelton. 2001. Helechos y plantas afines del macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Inédito. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad.

Caluff, M. G & G. Shelton, 2004. Helechos y Plantas afines (Pteridophyta) de Pico Mogote. En: Maceira, D., A., Fong, G. Alverson & T. Wachter, (eds). Rapid Biological Inventories, 9. The Field Museum, Chicago.

Caluff, M. G & G. Shelton, 2005a. Helechos y Plantas afines (Pteridophyta) del Parque Nacional La Bayamesa, Cuba. En: Maceira, D., A. Fong, G. Alverson & T Wachter, (eds). Rapid Biological Inventories 13. The Field Museum, Chicago.

Caluff, M. G & G. Shelton, 2005b. Helechos y Plantas afines (Pteridophyta) del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Cuba. En: Maceira, D, A., Fong G. Alverson y T. Wachter, (eds). Rapid Biological Inventories 14. The Field Museum, Chicago.

Caluff, M. G. & G. Shelton. 2010. *Angiopteris evecta* (Marattiaceae, Pteridophyta) nuevo registro para la pteridoflora cubana. Rev. Jard. Bot. Nacional de Cuba 30-31: 247-249

Caluff, M. G, C. Sánchez, & G. Shelton, 1994. Pasado, presente y futuro de los estudios pteridológicos en Cuba. Memorias Ciclo de Conferencias México-Cuba. México. Pp. 18-37.

Caluff, M. G., C. Sánchez & G. Shelton. 2010. Helechos y plantas afines (Pteridophyta) de Cuba. I. Fitogeografía. Rev. Jard. Bot. Nacional de Cuba 29: 21-49.

Christensen, C. 1937. The Collection of Pteridophyta Made in Hispaniola by E. L. Ekman 1917-1930. Kungl Svenska Vetenskapsakademiens Hadlingar, Tredje. Ser. 3 (16 (2)): 1-93, pl.I-XX.

Cremers, K., U. Kramer & D. B. Lellinger. 1991. Flora of the Guianas. Series B. Ferns and Fern Allies, fascicle 4: Dennstaedtiaceae and Hymenophyllopsidaceae. In A. R. A- Görts-van Rijn (de.): 1-91.

Diaz-Barriga, O. & M. Palacio-Ríos. 1982. Listado preliminar de especies de pteridófitos de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, México. In: J. Rzedowsky y G. C. de Rzedowsky (eds.), Flora del Bajío y regiones adyacentes. Fascículo complementario III: 1-58.

Duek, J. J. 1971. Lista de las especies cubanas de Lycopodiophyta, Psilotophyta, Equisetophyta y Polypodiophyta (Pteridophyta). Adansonia 1 ser. 2., 11 (3): 559-578. Idem. Adansonia II ser. 2, II (4): 717-731.

Flora of North America and North of Mexico. 1993. Vol. 2. Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, New York, Oxford.

Grisebach, A. H. 1866. Catalogus plantarum cubensium exhibens collectionem Wrightianam aliasque minores ex insula Cuba missas. Leipzig.

Holmgreen, P., N. H. Holmgreen & L. C. Barnett (eds.). 1990. Index Herbariorum. Edit. 8. The New York Botanical Garden, Bronx. New York.

Kramer, K. U. 1978. The pteridophytes of Suriname. Uitgaven Natuurw. Studiekring Suriname Ned. Antillen 93: 1-198.

Lellinger, D. B. 1989. The ferns and fern allies of Costa Rica, Panamá and Chocó (Part 1: Psilotaceae through Dicksoniaceae). Pteridología 2A (1-4): 5-364. American Fern Society Inc.

Marie-Victorin, Hno. 1942. Itinéraires botaniques dans l'ile de Cuba. Contr. Inst. Botan. Univ. de Montreal no. 41 (1ra. ser.), 496 pp. Idem, 1944, no. 50 (2da. ser.), 410 pp. Idem, 1956, no. 68 (3er. ser.).42

Méndez, I. E. 1995. Los herbarios cubanos. Fontqueria 309-315.

Mickel, J. T. 1985. Trinidad Pteridophytes. New York Bot. Gard. New York.

Mickel J. T. & J. M. Beitel. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico. Mem. New York Bot. Gard. New York.

Mickel, J. T. & A. R. Smith, 2004. The pteridophytes of Mexico. New York Botanical Garden Press, Bronx, New York.

Mielkarek, R. 1989. Catalogue des plantes cubaines de L´ Herbier Marié Victorin á Montreal. Pteridophyta. Inst. Botanique Univ. Montreal.

Moran, R. C. & R. Riba, (eds. en Pteridophyta). 1995. En Davidse, G, M. Sousa & S. Knapp (eds. generales). Flora Mesoamericana, Vol. 1 Psilotaceae a Salviniaceae. Univ. Nac. Autónoma de México, Inst. de Biología, México, D. F.

Peña E, P. I. López, J, Lazcano, A. Leiva, & U. S. Seal, (eds.). 1998. Memorias del Primer Taller para la Conservación, Análisis y Manejo Planificado de Plantas Silvestres Cubanas. CAMP I. Vol 2. Apple Valley, MN.

Proctor, G. R. 1977. Pteridophytes. In R. R. Howard (de.) Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windword Islands, Vol. 2, Pteridophyta. Arnold Arboretum, Howard University. Massachusetts.

Proctor, G. R. 1985. Ferns of Jamaica. British Museum (Nat. Hist.) London.

Proctor, G. R. 1989. Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Gardens. Vol. 53. New York.

Regalado, L. 2009. Categorización preliminar de táxones de la flora de Cuba. 2008. Pteridofitos II. Aspleniaceae. En: González-Torres, L. R., R. Rankin, D. Leiva, & A. Palmarola, (eds). Bissea 2 (número especial) diciembre 2009.

Reyes, O. J. 2011-2012. Clasificación de la vegetación de la región oriental de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac. (La Habana). 32-33. 59-71.

Sánchez, C. 1983. Los helechos de la Sierra de Moa y de la Sierra Cristal. Rev. Jard. Bot. Nac. (La Habana). 4 (1): 175-189.

Sánchez, C. 1986. Notas sobre los helechos de la Sierra de Imías. Rev. Jard. Bot. Nac. (La Habana) 7 (1): 49-55.

Sánchez, C. & M. G. Caluff. 1997. The Threatened Ferns and Allied Plants from Cuba. In: Johns, R. J. (Edit.). Holttum Memorial Volume, pp. 203-215. Royal Botanic Gardens, Kew. London.

Sánchez, C. & R. Morejón, 2008. Categorización preliminar de taxones de la flora de Cuba. 2008. Pteridophyta I y II. Oleandraceae, Pteridaceae y Woodsiaceae. En: González-Torres, L R., R. Rankin, D. Leiva, & A. Palmarola, (eds). Bissea 2 (Número especial) noviembre 2008.

Sánchez, C., L. Regalado, & R. Morejón, 2008. Categorización preliminar de taxones de la flora de Cuba. Pteridofitos I. Anemiaceae, Azollaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Lophosoriaceae, Lygodiaceae, Marsileaceae, Ophiglossaceae, Osmundaceae, Plagiogyriaceae, Psilotaceae, Salviniaceae, Schizaeaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae. En: González-Torres, L R., R. Rankin, A. T. Leiva, D. Barrios, & A. Palmarola, (eds). Bissea 2 (número especial) noviembre 2008.

Small, J. K. 1938. Ferns of the Southeastern States. The Science Press Printing Co. Lancaster, U.S.A.

Smith, A. R. 1981. Pteridophytes, in Flora of Chiapas, p2, de. D. E. Bredove, Jr. Academy of Sciences, California, U.S.A.

Smith, A. R., K. M., Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider, & P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55 (3): 705–731.

Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala part.I. Ophioglossaceae through Cyatheaceae. Fieldiana, Bot. 39: 1-130.

Stolze, R. G. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala Part II. Polypodiaceae. Fieldiana, Bot. New ser., 6: 1-522

Stolze, R. G. 1983. Ferns and fern allies of Guatemala. Part III. Marsiliaceae, Salviniaceae and the fern allies (includying a comprehensive index to parts I, II, and III. Fieldiana Bot. New ser., 12:1-91.

Sutherland, C. N., R. Gamarra & J. Fernández-Casas. 1996. Hondurensis Plantarum Vascularium Catalogus. Pteridophyta. Fontqueria 43: 2-143.

Tryon, R. M. & R. G. Stolze. 1989a. Pteridophyta of Perú. Part. I. Ophioglossaceae-12. Cyatheaceae. Fieldiana, Bot. New ser. 20: 1-145.
Tryon R. M. & R. G. Stolze. 1989b. Pteridophyta or Perú. Part II. 13. Pteridaceae-15. Dennstaedtiaceae. Fieldiana, Bot., new ser., 22: 1-128.
Tryon R. M. & R. G. Stolze. 1991. Pteridophyta of Perú. Part IV. 17. Dryopteridaceae. Fieldiana, Bot., new ser., 27: 1.176.
Tryon, R. M. & R. G. Stolze. 1993. Pteridophyta of Perú. Part V. 18. Aspleniaceae-21. Polypodiaceae. Fieldiana, Bot., New ser., 32: 1-190.
Tryon R. M. & A. Tryon. 1982. Ferns and Allied Plants With Special References to Tropical America. Spriger Verlag, New York. Heidelberg. Berlin.
Vareschi, V. 1968. Helechos, en: Flora de Venezuela. Inst.. Caracas. Vol. I, t.1-2. Caracas.

## Tabla I
## Ditribución de los taxones infragenéricos en los distritos fitogeográficos de la subprovincia Cuba Oriental

**Leyenda:**

**E** = Endémico. **A** = Amenazado

Distritos fitogeográficos (según Borhidi & Muñiz, 1986).

**Sector Moanicum**
**25**: **Nipense**
**26**: **Cristalense**
**27**: **Moaense**
**28**: **Baracoense**
**Sector Maestricum**
**31**: **Turquinense**
**32**: **Piedraense**
**33**: **Tablaense**
**Sector Santiagicum**
**34: Pilonense**
**35: Uveroense**
**36: Guantanamense**

**29**: **Purialense**
**30**: **Yaterense**

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LYCOPHYTA** | | | | | | | | | | | | | | |
| LYCOPODIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Huperzia** | | | | | | | | | | | | | | |
| acerosa (Sw.) Holub. | | | | | **x** | | | **x** | **x** | | | | | |
| aqualupiana (Spring) Rothm. | | **A** | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cubana (Herter) Holub. | **E** | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| dichotoma (Jacq.) Trevis. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| funiformis (Spring) Trevis. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| hippuridea (Christ.) Holub. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| linifolia (L.) Trevis. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| mexicana (Herter) Holub. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| montana (Underw. & F.E. Lloid) Holub. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| pityoides (Schltdle & Cham.) Holub. | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| reflexa (Lam.) Trevis. | | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| reflexa var. minor (Spring) B. Öllg. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| serrata (Thumb ex Murray) Trevis. | | **A** | | | **x** | | **x** | | **x** | | | | | |
| taxifolia (Sw.) Trevis. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| tenuicaulis Underw. & F.E. Lloid | | **A** | | | **x** | | | | **x** | | | | | |
| **Lycopodiella** | | | | | | | | | | | | | | |
| appresa (F.E. Lloid & Underw.) Cranfill | | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| carolineana (L.) Pic.-Serm.) var. meridionale Underw. & F.E. Lloid | | | **x** | | **x** | | **x** | | | | | | | |
| cernua (L.) Pic.-Serm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| curvata (Sw.) Pic.-Serm. | | | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| **Lycopodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| clavatum L. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| fawcettii F.E. Lloyd & Underw. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| SELAGINELLACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Selaginella** | | | | | | | | | | | | | | |
| achotalensis Shelton & Caluff | **E** | | | | | | | **x** | | | | | | |
| armata Baker | | | | | | | | **x** | | | **x** | | | |
| confusa Spring | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| convoluta (Arn.) Spring in Mart. | | | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | **x** |
| cordifolia (Desv.) Spring | | | | | **x** | **x** | **x** | | **x** | | | | | |
| cristalensis Caluff et Shelton | **E** | **A** | | **x** | | | | | | | | | | |
| eatonii Hieron. ex Small | | | | | | | | **x** | | | | | | |
| flabellum (Desv.) Spring | | | **x** | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| heterodonta (Desv.) Hieron. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| microdendron Baker | **E** | **A** | | | | | **x** | | | | | | | |
| plagiochila Baker | | | | | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| plana Desv. ex Poir.) Hieron. | | | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | | | |
| plumierii Hieron. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | |
| plumosa (L.) C. Presl | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sellowii Hieron. | | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| serpens (Desv.) Spring | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| subcaulescens Baker | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| tenella (Beuv.) Spring | | | **x** | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| undata Caluff & Shelton | **E** | | | | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| wilsonii Hieron. | **E** | | **x** | **x** | | **x** | | | **x** | | | | | |
| sp. 1 | | | | | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| sp. 2 | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | |
| sp. 3 | | | **x** | | | | | **x** | | | | | | |
| **MONILOPHYTA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **CLASE PSILOTOPSIDA Orden Ophioglossales** | | | | | | | | | | | | | | |
| OPHIOGLOSSACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ophioglossum** | | | | | | | | | | | | | | |
| harrissii Underw. | | **A** | | **x** | | | | | **x** | | | | | |
| nudicaule L. | | **A** | **x** | | | | | | **x** | | | | | **x** |
| palmatum L. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| reticulatum L. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **Botrychium** | | | | | | | | | | | | | | |
| jenmanii Underw. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| PSILOTACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Psilotum** | | | | | | | | | | | | | | |
| complanatum Sw. | | **A** | | **x** | | | | | **x** | **x** | | | | |
| nudum (L.) Beauv. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | **x** |
| **CLASE EQUISETOPSIDA, Orden Equisetales** | | | | | | | | | | | | | | |
| EQUISETACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Equisetum** | | | | | | | | | | | | | | |
| giganteum L. | | **A** | **x** | | **x** | | | **x** | **x** | | | | | |
| **CLASE MARATTIOPSIDA, Orden Marattiales** | | | | | | | | | | | | | | |
| MARATTIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Angiopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| evecta (Forsst.) Hoffm. | | A | | | | | | | | x | | | | |
| **Danaea** | | | | | | | | | | | | | | |
| elliptica J. Sm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| jamaicensis Underw. | | | | | | **x** | | | **x** | | | | | |
| jenmanii Underw. | | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| jenmanii × wrightii | | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| nodosa (L.) J. Sm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| urbanii Maxon | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| wrightii Underw. | | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **Marattia** | | | | | | | | | ● | | | | | |
| alata Sw. | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| laevis J. Sm. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Orden Hymenophyllales** | | | | | | | | | | | | | | |
| HYMENOPHYLLACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Hymenophyllum** | | | | | | | | | | | | | | |
| **subg. Hymenophyllum** | | | | | | | | | | | | | | |
| fucoides (Sw.) Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **subg. Mecodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| abruptum Hook. | | | | | | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| asplenioides (Sw.) Sw. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| axillare Sw. | | **A** | | | | | **x** | | **x** | | | | | |
| brevifrons Kunze | | **A** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| paucicarpum Jenm. | | **A** | | **x** | **x** | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| polyanthos (Sw.) Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| polyanthos var. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| undulatum (Sw.) Sw. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| **subg. Sphaerocionium** | | | | | | | | | | | | | | |
| elegans Spreng. | | **A** | | **x** | | | | | **x** | **x** | | | | |
| fragile (Hedwig.) Morton | | **A** | | | **x** | | | | **x** | | | | | |
| hirsutum (L.) Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| hirtellum Sw. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| lanatum Fée | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| lineare (Sw.) Sw. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| microcarpum Desv. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| proctoris C. Sánchez | | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| sericeum (Sw.) Sw. | | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| turquinense C. Sánchez | **E** | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| urbanii Brause | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Trichomanes**<br>**subg. Trichomanes** | | | | | | | | | | | | | | |
| angustatum Carm. | | | | | | | | **x** | **x** | **x** | | | | |
| capillaceum L. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| hymenophylloides Bosch | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| pyxidiferum L. | | | | | **x** | | | **x** | **x** | **x** | | | | |
| radicans Sw. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| scandens L. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **subg. Achomanes** | | | | | | | | | | | | | | |
| alatum Sw. | | | | **x** | **x** | | **x** | | **x** | **x** | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bisseii C. Sánchez | **E** | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| crispum L. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| holopterum Kunze | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| osmundoides D.C. ex Poir. | | | | | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| polypodioides (L.) | | | | **x** | **x** | | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| robustum Fourn. | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| sp. | | | | | **x** | | | | | | | | | |
| **subg. Pachychaetum** | | | | | | | | | | | | | | |
| rigidum Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **subg. Didymoglossum** | | | | | | | | | | | | | | |
| angustifrons (Fée) Wess.Boer | | | | **x** | | | | **x** | **x** | **x** | | | | |
| caluffii C. Sánchez | **E** | **A** | | | | **x** | | | | | | | | |
| hookerii C. Presl | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| hymenoides Hedw. | | **A** | | | | | | **x** | **x** | **x** | | | | |
| krausii Hook. & Grev. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| lineolatum (Bosch) Hook. | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| membranaceum L. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| micropubescens Proctor | | **A** | | | | | | | | | | | | |
| ovale (E. Fourn) Wess.Boer | | **A** | | | **x** | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| punctatum Poir. subsp. sphenoides (Kunze) Wess.Boer | | | **x** | | **x** | | | **x** | **x** | **x** | | | | |
| pusillum Sw. | | **A** | | | | | | | | **x** | | | | |
| reptans Sw. | | **A** | | | | | | | | **x** | | | | |
| **Orden Gleicheniales** | | | | | | | | | | | | | | |
| GLEICHENIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Dicranopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| flexuosa (Shrad.) Underw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| **Gleicheniella** | | | | | | | | | | | | | | |
| pectinata (Willd.) Ching. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| pectinata var. | | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **Diplopterygium** | | | | | | | | | | | | | | |
| bancrofftii (Hook.) A.R. Sm. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| **Sticherus** | | | | | | | | | | | | | | |
| bifidus (Willd.) Ching | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| bifidus f. | | | **x** | | | | **x** | | **x** | | | | | |
| furcatus (L.) Ching | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| jamaicensis (Underw.) Nakai | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| palmatus (Shaffn. ex Underw.) Copel. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| remotus (Kaulf.) Crysler | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ×leonis (Maxon) C. Chr. | **E** | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| sp. | | | | | | | | | | **x** | | | | |
| LYGODIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Lygodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| cubense Humb., Bonpl. et. Konth | **E** | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| venustum Sw. | | | **x** | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | | | |
| volubile Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| volubile var. wrightii (Mett. ex Prantl) Duek | | | | | **x** | | | | **x** | **x** | | | | |
| ANEMIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Anemia** | | | | | | | | | | | | | | |
| abbottii Maxon | | **A** | | | | | | | | | | | | **x** |
| adiantifolia (L.) Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |
| cicutaria Poepp.. ex Spreng. | | **A** | | | | | | **x** | | **x** | | | | |
| coriacea Griseb. | **E** | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | |
| cuneata Poepp. ex Spreng. | **E** | | **x** | | **x** | | | **x** | | | **x** | | | |
| hirsuta (L.) Sw. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| nipeensis (Benedict) Mickel | **E** | | **x** | **x** | **x** | | | | | | | | | |
| phyllitidis (L.) Sw. | | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| pumilio Mickel | **E** | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| underwoodiana Maxon | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| voerkeliana Duek | **E** | **A** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | | | |
| ×zanonii Mickel | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| SCHIZAEACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Schizaea** | | | | | | | | | | | | | | |
| fluminensis Miers ex Sturm. | | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| germanii (Fée) Prantl | | **A** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | | | |
| poeppigiana Sturm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| **Orden Salviniales** | | | | | | | | | | | | | | |
| MARSILEACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Marsilea** | | | | | | | | | | | | | | |
| nashii Underw. in Britton | | **A** | | | | | | | | | | | | **x** |
| SALVINIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Azolla** | | | | | | | | | | | | | | |
| carolineana Willd. | | | | | | **x** | | | **x** | **x** | | | | |
| **Salvinia** | | | | | | | | | | | | | | |
| auriculata Aubl. | | | | | | **x** | | | **x** | **x** | | | | |
| **Orden Cyatheales** | | | | | | | | | | | | | | |
| CULCITACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Culcita** | | | | | | | | | | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| coniifolia (Hook.) Maxon | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| PLAGIOGYRIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Plagiogyria** | | | | | | | | | | | | | | |
| semicordata (C. Presl) Christ | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| CYATHEACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cyathea** | | | | | | | | | | | | | | |
| arborea (L.) J. Sm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| armata (Sw.) Domin | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| aspera (L.) Sw. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| caracasana (Klotzsch) Domin | | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| estelae (Riba) Proctor | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| furfuracea Baker | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| microdonta (Desv.) Domin | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| parvula (Jenman) Domin | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| strigillosa (Maxon) Domin | **E** | | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| ×calolepIs (D.C. Eaton ex Hook.) Domin | **E** | | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| ×Cyathidaria | | | | | | | | | | | | | | |
| wilsonii (Hook.) Caluff & Shelton | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | **x** | **x** | | | |
| **Alsophila** | | | | | | | | | | | | | | |
| balanocarpa (D.C. Eaton) Conant | **E** | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| brooksii (Maxon) R.M. Tryon | | **A** | | | **x** | | | **x** | | | | | | |
| cubensis (Maxon) Caluff & Shelton | **E** | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| major Caluff & Shelton | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| minor (D.C. Eaton) R.M. Tryon | **E** | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| woodwardioides Kaulf. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | **x** | **x** | | | | |
| ×boytelii Caluff & Shelton | **E** | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| ×fagildeii Caluff & Shelton | **E** | | | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | | | | |
| **Sphaeropteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| insignis (D.C. Eaton) R.M. Tryon | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| myosuroides (Liebm.) R.M. Tryon | | | | | | | | | | | | | | **x** |
| **Cnemidaria** | | | | | | | | | | | | | | |
| horrida (L.) C. Presl | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| DICKSONIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Lophosoria** | | | | | | | | | | | | | | |
| quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| **Orden Polypodiales** | | | | | | | | | | | | | | |
| LINDSAEACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Lindsaea** | | | | | | | | | | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| arcuata Kunze | | | | | x | | | | | | | | | |
| lancea L. Bedd. var lancea | | | | | x | x | x | | x | | | | | |
| portoricensis Desv. | | | | | x | | | | | | | | | |
| quadrangularis Raddi subp. subulata K.U. Kramer | | | | | x | | | x | x | | | | | |
| stricta (Sw.) Dryand. | | | | | x | | | | | | | | | |
| stricta var. parvula (Fée) K.U. Kramer | | | | | x | | | | | | | | | |
| **Lonchitis** | | | | | | | | | | | | | | |
| hirsuta L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| **Odontosoria** | | | | | | | | | | | | | | |
| aculeata (L.) J. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| jenmanii Maxon | | | | x | x | | x | | x | x | | | | |
| scandens (Desv.) C. Chr. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| wrightiana Maxon | E | | | | | | | | x | | | | | |
| reyesii Caluff | E | A | | | | x | | | | | | | | |
| **Sphenomeris** | | | | | | | | | | | | | | |
| clavata (L.) Maxon | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| SACCOLOMATACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Saccoloma** | | | | | | | | | | | | | | |
| domingense (Spreng.) C. Chr. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| inaequale kaulf. | | | | | | | x | x | x | | | | | |
| elegans (Kunze) Mett. | | A | | x | | | | | x | | | | | |
| DENNSTAEDTIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Dennstaedtia** | | | | | | | | | | | | | | |
| arborescens (Wild.) Ekman ex Maxon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| bipinnata (Cav.) Maxon | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| cicutaria (Sw.) T. Moore | | | x | x | | | x | x | x | | | | | |
| dissecta (Sw.) T. Moore | | | | | x | x | x | x | x | | | | | |
| globulifera (Poir.) Hieron | | | | | | x | x | | x | x | | | | |
| obtusifolia (Wild.) T. Moore | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| sp. 1 | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Microlepia** | | | | | | | | | | | | | | |
| speluncae (L.) T. Moore | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Hypolepis** | | | | | | | | | | | | | | |
| nigrescens Hook, | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| repens (L.) C. Presl | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Paesia** | | | | | | | | | | | | | | |
| glandulosa (Sw.) Kuhn. | | A | | | | | | | x | | | | | |

| Taxones infragenéricos | E | A | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pteridium** | | | | | | | | | | | | | | |
| arachnoideum (Kaulf.) Maxon | | | x | x | x | | x | | x | x | | | | |
| caudatum (L.) Maxon | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| PTERIDACEAE, Subf. Pteridoideae | | | | | | | | | | | | | | |
| **Acrostichum** | | | | | | | | | | | | | | |
| aureum L. | | | | | x | x | | | x | | | | x | x |
| danaeifolium Langsd & Fisher | | | x | | x | x | | | x | x | | | x | x |
| **Adiantopsis** | | | | | | | | | | | | | | |
| paupercula (Kunze) Fée | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| pedata (Hook.) T. Moore | | | | | | | | | x | | x | | | |
| pedata × radiata | | A | | | | | | | x | | x | | | |
| radiata (L.) Fée | | | x | x | x | x | | x | x | | x | | | |
| **Adiantum** | | | | | | | | | | | | | | |
| alomae Caluff | E | A | x | | | | | | | | | x | x | x |
| capillus-veneris L. | | | | | | | | x | x | x | | | x | x |
| concinnum Humb. & Bonp; ex Willd | | | | | | | | | x | x | | | | x |
| cristatum L. | | | x | | x | x | | | x | x | x | | | |
| deltoideum Sw. | | A | | | x | | | | | | | | | x |
| fragile Sw. | | | x | | | x | x | x | x | x | x | | | |
| fructuosum Poepp. ex Spreng. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| kendallii Jenman | | A | | | | | | x | x | | | | | |
| latifolium Lam. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| latifolium × villosum | | | | | | | | x | | x | | | | |
| lunulatum N. L. Burm. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| macrophyllum Sw. | | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| melanoleucum Willd. | | | x | | x | x | x | x | x | x | x | | | x |
| melanoleucum var cubense (Hook,) Bonap. | E | | | | | x | x | x | | | | | | x |
| melanoleucum × pulverulentum | | | x | | | | | | | x | | | | |
| melanoleucum × pyramidale | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| melanoleucum × tetraphyllum | | | | | | | x | | | | | | | |
| melanoleucum × trapeziforme | | | | | | | | x | | | | | | |
| melanoleucum × villosum | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| obliquum Willd. | | A | | | x | | | | | | | | | |
| pulverulentum L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| pulverulentum × villosum | | | | x | | | | x | x | x | | | | |
| pulverulentum × tetraphyllum | | | | | | | | | x | | | | | |
| pyramidale (L.) Willd. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tenerum Sw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x |
| tetraphyllum Humb. & Bonpl. ex Willd. | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| trapeziforme L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| villosum L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| wilsonii Hook. | | | x | | | | | x | | | | | | |
| sp. 1 | | | | | | | | | x | x | | | x | |
| sp. 2 | | | x | x | x | x | x | | | | | | | |
| sp. 3 | | | | | x | | | | | | | | | |
| **Anopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| hexagona var. multifida (Fée) Morton | | | | | | x | x | x | | | | | | |
| **Anogramma** | | | | | | | | | | | x | | | |
| chaerophylla (Desv.) Link | | A | | | | | | | x | | | | | |
| **Cheilanthes** | | | | | | | | | | | | | | |
| fimbriata (A.R. Sm.) Mickel & Beitel | | | | | | | | x | | | | | | |
| harrissii Maxon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| microphylla (Sw.) Sw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| **Doryopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| pedata (L.) Fée | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x |
| **Eriosorus** | | | | | | | | | | | | | | |
| hirtus (Kunth) Copel. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| **Hemionitis** | | | | | | | | | | | | | | |
| palmata L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| rufa (L.) Sw. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| **Notholaena** | | | | | | | | | | | | | | |
| cubensis Weath ex R.M. Tryon | E | A | | | | | | x | | | | | x | x |
| ekmanii Maxon | E | A | x | | | | | x | | | | | | |
| trichomanoides (L.) Desv. | | A | | | | | x | | x | | | x | x | x |
| sp. 1 | | | | | | | x | | | | | | | |
| **Pityrogramma** | | | | | | | | | | | | | | |
| calomelanos (L.) Link | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| calomelanos × williamsii | | A | | | | | x | | x | x | | | | |
| ebenea (L.) Proctor | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| eggersii (Christ) Maxon | | A | | x | x | | | | | | | | | |
| schizophylla (Jenman) Maxon | | A | | | x | | | | | | | | | |
| sulphurea (Sw.) Maxon | | A | | | | | x | | x | | | | | |
| trifoliata (L.) R.M. Tryon | | | | x | | | x | x | x | x | | | | |
| williamsii Proctor | | | x | | | | x | x | x | x | | | | |

| Taxones infragenéricos | E | A | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sp. | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Pteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| altisima Poir. | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| biaurita L. | | A | x | | | | x | x | x | | x | | | |
| ciliaris D.C. Eaton | | A | | | | | | | x | | | | | |
| denticulata Sw. | | A | | | | | | x | x | | x | | | |
| ensiformis Bum. | | | | | | | | | x | | x | | | |
| grandifolia L. | | | x | | x | | x | x | x | | x | | | |
| longifolia L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| mutilata L. | | A | | | | | | x | | | | | | |
| plumula Desv. | | | x | | | | x | x | x | x | x | | | |
| podophylla Sw. | | A | | | | | | x | x | | | | | |
| purdoniana Maxon | | A | | x | | | | | | | | | | |
| tripartita Sw. | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| vittata L. | | | x | | x | | | | x | x | x | x | x | x |
| sp. | | | | | | | x | | x | | | | | |
| PTERIDACEAE, subf. Vittarioideae | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ananthacorus** | | | | | | | | | | | | | | |
| angustifolius (Sw.) Underw. & Maxon | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| **Anetium** | | | | | | | | | | | | | | |
| citrifolium (L.) Splitg. | | | | | x | x | x | | | | | | | |
| citrifolium f. | | A | | | | | x | | | | | | | |
| **Hecistopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| pumila (Spreng.) J. Sm. | | A | | x | x | | | | | | | | | |
| **Polytaenium** | | | | | | | | | | | | | | |
| cajenense (Desv.) Bened. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| dussianum (Bened.) Bened. | | A | | | x | | | x | | | | | | |
| feei (W. Shaffn.) Maxon | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| intramarginale (Baker ex Jenman) Alston | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| lineatum (Sw.) J. Sm. | | | | | x | | x | x | x | x | | | | |
| **Radiovittaria** | | | | | | | | | | | | | | |
| stipitata (Kunze) E.H. Crane | | | x | x | x | | | x | x | | | | | |
| **Vittaria** | | | | | | | | | | | | | | |
| graminifolia kaulf. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| lineata (L.) J. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| remota Fée | | A | | | | | x | | x | | | | | |
| ASPLENIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Asplenium** | | | | | | | | | | | | | | |
| abscissum Willd. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| alatum Humb. & Bonpl. ex Willd | | A | | | | | | | x | | | | | |
| auriculatum Sw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| auriculatum × salicifolium | | A | x | | | | | | x | | | | | |
| auritum Sw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| cristatum Lam. | | | x | | x | | x | x | x | x | x | | | |
| cuneatum Lam. | | | | x | x | x | x | | x | | | | | |
| cuneatum × radicans | | A | | | | | | | x | | | | | |
| delitescens (Maxon) L.D. Gómez | | A | x | | | | | | | | | | | |
| dentatum L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| dimidiatum Sw. | | | | | | | | | x | x | x | | | |
| diplosceuum Hieron. | | | | | x | | x | | x | x | | | | |
| dissectum Sw. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| erosum L. | | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| erosum × serra | | A | | | | | | | x | | | | | |
| feei Kunze ex Fée | | | | | | | x | x | x | x | | | | |
| formosum Wild. | | A | x | x | | | x | x | x | x | x | | | |
| heterochroum Kunze | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| jenmanii Proctor | | | | x | x | | | | x | x | | | | |
| juglandifolium Lam. | | | x | | x | | x | x | x | x | | | | |
| laetum Sw. | | | x | | x | x | x | x | x | | x | | | |
| monodon Liebm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| mortonii Duek | **E** | **A** | | | | | | x | | | | | | |
| myriophyllum Sw. | | | x | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| praemorsum Sw. | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| pteropus Kaulf. | | | | | | x | x | x | x | x | | | | |
| pumilum Sw. | | | x | | | x | | x | x | x | x | | | |
| radicans L. | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| rectangulare Maxon | **E** | **A** | | | x | | | x | | | | | | |
| rhomboidale Desv. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| salicifolium L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| serra Langsd. & Fish. | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| serratum L. | | | x | x | x | x | x | x | x | | x | | | |
| TELYPTERIDACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Macrothelypteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| torresiana (Gaudich.) Ching | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x |
| **Thelypteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| **subg. Amauropelta** | | | | | | | | | | | | | | |
| balbisii (Spreng.) Ching | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |

| Taxones infragenéricos | E | A | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| balbisii var. longipilosa (C. Chr.) C. Sánchez & Caluff | | | x | x | x | x | x | | x | x | | | | |
| basisceletica C. Sánchez, Caluff & O. Alvarez | E | A | | | | | | | x | | | | | |
| cheilanthoides (Kunze_Proctor | | A | | | | | | | x | | | | | |
| concinna (Wild.) Ching | | A | | | | | | x | x | | | | | |
| denudata C. Sánchez & Caluff | E | A | | | | | | | x | | | | | |
| germaniana (Fée) Proctor | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| gracilis (Heward) Proctor | | | | | | | | | x | x | | | | |
| heteroclita (Desv.) Ching | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| linkiana (C. Presl) R.M.Tryon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| malangae (C. Chr.) Morton | | | | | | | | | x | x | | | | |
| navarrensis (Christ) Proctor | | | | | | | | | x | x | | | | |
| oligocarpa (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Ching | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| pachyrrachis (Kunze & Mett.) Ching | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| piedrensis (C. Chr.) Morton | | | | | | | | | x | x | | | | |
| piedrensis var. heterotrhicha Caluff & C. Sánchez | E | A | | | | | | | x | x | | | | |
| pteroidea (klotzsch) R.M.Tryon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| resinifera (Desv.) Proctor | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| rudis (Kunze) Proctor | | | | | | | | | x | x | | | | |
| sancta (L.) Ching | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| scalaris (H. Christ.) Alston | | | | | x | | x | | | | | | | |
| scalpturoides (Fée) C.F. Reed | E | | | x | x | | x | x | x | x | | | | |
| shaferii Maxon & C. Chr.) Duek | E | | x | x | x | x | | | | | | | | |
| thompsonii (Jenman) Proctor | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| **subg. Steiropteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| decussata (L.) Proctor | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| deltoidea (Sw.) Proctor | | | | | | | | | x | x | | | | |
| lonchodes (D.C. Eaton) ching | E | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| wrightii (Mett.) C.F. Reed | E | | | | x | x | x | | | | | | | |
| lonchodes × wrightii | E | A | | | x | | | | | | | | | |
| **subg. Cyclosorus** | | | | | | | | | | | | | | |
| dentata (Forssk.) E.P. St. John | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| dentata × patens | | | | | x | | x | x | x | x | x | | | |
| grandis A.R. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| hispidula (Decne) C.F. Reed | | | x | | | x | x | x | x | | | | | |
| hispidula var. inconstans (C. Chr.) Proctor | | | x | | x | x | x | x | x | x | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| interrupta (Wild.) K. Iwats. | | | | | | x | | | | | | | | |
| invisa (Sw.) Proctor | | | x | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| kunthii (Desv.) Morton | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| opulenta (Kaulf.) Fosberg | | | | | | | | x | x | | | | | |
| patens (Sw.) Small | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| patens var. smithiana Ponce | | | x | | | x | | x | x | x | | | | |
| serra (Sw.) R.P. St. John | | | x | x | | x | x | x | x | x | | | | |
| **subg. Meniscium** | | | | | | | | | | | | | | |
| angustifolia (Wild.) Proctor | | | | | x | x | x | x | x | | x | | | |
| falcata (Liebm.) R.M. Tryon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| reticulata (L.) Proctor | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| serrata (Cav.) Maxon | | A | | | x | | | x | | | | | | |
| **subg. Goniopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| abrupta (Desv.) Proctor | | A | | | | | | x | | | | | | |
| alata (L) C.F. Reed | | | | | | | | x | | | | | | |
| alata var. subpinnata (C. Chr.) Caluff & C. Sánchez | | | | | | | | x | | | | | | |
| cordata (Fée) Proctor | | | | | x | x | x | x | x | | | | | |
| cordata × reptans | | A | | | | x | x | | | | | | | |
| cordata × retroflexa | | A | | | | x | x | | | | | | | |
| crypta (Underw. & Maxon) C. F. Reed | E | | | x | x | x | x | | | | | | | |
| dissimulans (Maxon & C. Chr. ex C. Chr.) C.F. Reed | E | | | | | x | | x | | | | | | |
| guadalupensis (Wikstr.) Proctor | | A | | | | | | x | x | | | | | |
| leptocladia (Fée) Proctor | | A | | | | | | x | x | x | | | | |
| minutissima Caluff & C. Sánchez | E | A | | | | | x | | | | | | | |
| nephrodioides (Klotzsch) Proctor | | A | | | | | x | | x | x | | | | |
| obliterata (Sw.) Proctor | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| pellita (Wild.) Proctor | | | | | | | x | x | | | x | | | |
| pellita × reptans | | | | | | | | | | | | | | |
| pennata (Poir.) Morton | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| poiteana (Bory) Proctor | | | | | | x | x | x | x | x | x | | | |
| reptans (J.F. Gmel..) Morton | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| reptans × retroflexa | | | | | | x | | | | x | | | | |
| reptans × sclerophylla subsp. sclerophylla | | | | x | | | | | | | | | | |
| reptans × tetragona | | | | | | | | | x | | x | | | |
| retroflexa (L.) Proctor | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| rolandii (C. Chr.) R.M. Tryon | | | | | | | | x | x | x | x | | | |
| sagittata (Sw.) Proctor | | | | | | x | x | x | x | | x | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sclerophylla (Poepp. ex Spreng.) Morton | | | | | | | | x | | x | | | | |
| sclerophylla subsp. latifolia Caluff & C. Sánchez | E | | | | | | | x | x | | | | | |
| scolopendrioides (L.) Proctor | | | | | x | x | x | x | x | | x | | | |
| tetragona (Sw.) Small | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| WOODSIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Diplazium** | | | | | | | | | | | | | | |
| altissimum (Jenman) C. Chr. | | | | | | | x | x | x | x | | | | |
| arboreum (Willd. C. Presl | | | | | x | x | x | x | x | | | | | |
| centripetale (Baker) Maxon | | | | | | | | | x | | | | | |
| cristatum (Desr.) Alston | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| expansum Willd. | | | | | | x | | x | x | x | x | | | |
| flavescens (Mett.) C. Chr. | | A | | | | | | x | x | | x | | | |
| fuertesii Brause | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| grandifolium (Sw.) Sw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| hastile (Christ.) C. Chr. | E | | | | x | | x | x | x | x | | | | |
| hymenoides (Mett.) Löve et Löve | | | x | | | | | x | | | x | | | |
| l'herminierii Hieron. | | | | | | | | | x | x | | | | |
| plantaginifolium (L.) Urban | | | | x | | | | x | x | x | | | | |
| striatastrum Lellinger | | | | x | x | | x | x | x | x | | | | |
| striatum (L.) C. Presl | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| unilobum (Poir.) Hieron. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| sp. 1 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 2 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 3 | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Hemidictyum** | | | | | | | | | | | | | | |
| marginatum (L.) C. Presl | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| BLECHNACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Blechnum** | | | | | | | | | | | | | | |
| fragile (Liebm.) Morton & Lellinger | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| glandulossum Kaulf | | | | | | | | | x | x | | | | |
| glandulossum × occidentale | | | | | | | | | x | x | | | | |
| gracile Kaulf. | | A | | | | | | | x | | | | | |
| jamaicensis (Broadh.) C. Chr. | | | | | | | x | | x | | | | | |
| l'herminierii (Bory) C. Chr. | | | | | | | | | x | | | | | |
| lineatum (Sw.) C. Chr. | | | | | x | | x | | x | x | | | | |
| occidentale L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| polypodioides Raddi | | A | | | | | | | x | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| shaferii (broadh.) C. Chr. | **E** | **A** | | | **x** | | | | **x** | | | | | |
| DRYOPTERIDACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Arachniodes** | | | | | | | | | | | | | | |
| denticulata (Sw.) Ching | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| formosa Fée | **E** | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Bolbitis** | | | | | | | | | | | | | | |
| aliena (Sw.) Alston | | | | | **x** | | **x** | **x** | **x** | | | | | |
| nicotianifolia (Sw.) Ching | | | | | **x** | | **x** | **x** | | | | | | |
| pergamentacea (Maxon) ching | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| portoricensis (Spreng.) Hennip. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | |
| **Camptodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| pedatum (Desv.) Fée | | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| **Ctenitis** | | | | | | | | | | | | | | |
| crystallina (Kunze) Proctor | | **A** | | | | | | **x** | **x** | | | | | |
| grisebachii (Baker) Ching | | **A** | | | | | | | **x** | | | | | |
| hirta (Sw.) Ching | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| melanochlamys (Fée) Ching | **E** | **A** | | | | | | **x** | | | | | | |
| sloanei Spring) Morton | | | | | | | | | **x** | | **x** | | | |
| velata (Mett.) R.M. & A. Tryon | **E** | **A** | | | | | | **x** | | | | | | |
| vellea (Willd.) Proctor | | **A** | | | | | | **x** | | | | | | |
| sp. | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Didymochlaena** | | | | | | | | | | | | | | |
| truncatula (Sw.) J. Sm. | | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| **Elaphoglossum** | | | | | | | | | | | | | | |
| apodum (Kaulf.) Schott ex J. Sm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| auricomum (Kunze) T. Moore | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| auripilum Christ. | | | | | | | | | | **x** | | | | |
| cubense (Mett. ex Kuhn) C. Chr. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| chartaceum (Baker ex Jenman) C. Chr. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| crinitum (L.) Christ. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| decoratum (Kunze) T. Moore | | **A** | | | | | **x** | | **x** | | | | | |
| drabaefolium Christ. | | **A** | | | **x** | | | | | | | | | |
| eggersii (Baker) Christ. | | | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| erinaceum (Fée) T. Moore | | **A** | | | | | | | **x** | **x** | | | | |
| flaccidum (Fée) T. Moore | | **A** | | | | | | | | **x** | | | | |
| glabellum J. Sm. | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |
| gramineum (Jenman) Urban | | | | **x** | | | | | | **x** | | | | |
| herminierii (Bory & Fée) T. Moore | | | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inaequalifolium (Jenman) C. Chr. | | | | | | | | | x | | | | | |
| latifolium (Sw.) J. Sm. | | | | | x | | x | x | x | x | | | | |
| longifolium (Jacq.) J. Sm. | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| maxonii Underw. ex C.V. Morton | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| muscosum (Sw.) T. Moore | | A | | | x | | | | x | | | | | |
| paleaceum (Hook. et Grev.) Sledge | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| palmerii Underw. et Maxon | E | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| peltatum (Sw.) Urban | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| petiolatum (Sw.) Urban | | | | | | | | | x | | | | | |
| procurrens (Mett.) T. Moore | | | | | | | | x | | x | | | | |
| revolutum (Liebm.) T. Moore | | | | | | | | | x | x | | | | |
| siliquoides (Jenman) C. Chr. | | A | | x | x | | x | | | | | | | |
| simplex (Sw.) Schott ex J. Sm. | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| smithii Baker) H. Christ. | | | | | x | | | | | x | | | | |
| spatulatum (Bory) T. Moore | | | | x | | | x | | x | x | | | | |
| wrightii (Mett.) T. Moore | E | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| sp 1 | | | | | x | | | | | | | | | |
| sp.2 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 3 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 4 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 5 | | | | x | x | | x | | | | | | | |
| sp. 6 | | | | | x | | | | | | | | | |
| **Lastreopsis** | | | | | | | | | | | | | | |
| effusa (Sw.) Tindale subsp. confinis (C. Chr.) Tindale | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| effusa subsp. dilatata (Liebman) Tindale | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| effusa subsp. divergens (Wild. & Schkuhr) Proctor | | | | | | x | | x | x | | | | | |
| **Lomagramma** | | | | | | | | | | | | | | |
| guianensis (Aubl.) Ching | | A | | | | | | | x | | | | | |
| **Megalastrum** | | | | | | | | | | | | | | |
| caribaeum (Desv.) R.C. Moran, J. Prado, Labiak | | | | | | | | | x | x | | | | |
| gilbertii (Clute) R.C. Moran, J. Prado, Labiak | | | x | | x | | x | x | x | x | | | | |
| martinicense (Spreng.) R.C. Moran, J. Prado, | | | | | | | x | x | x | x | | | | |
| subincisum (Willd..) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | | | x | | x | x | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sp. 1 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 2 | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Olfersia** | | | | | | | | | | | | | | |
| alata C. Sánchez & Caluff | **E** | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| cervina (L.) Kunze | | | | x | | | | | x | x | | | | |
| **Polybotrya** | | | | | | | | | | | | | | |
| osmundacea Humb. & Bonpl. ex Willd. | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Polystichum** | | | | | | | | | | | | | | |
| decoratum Maxon | | **A** | | | x | | | x | | | | | | |
| ilicifolium Fée | **E** | **A** | | | | | | | x | | | | | |
| machaerophyllum Slosson | **E** | | x | x | x | | | x | | | | | | |
| polystichiforme (Fée) Maxon | | **A** | | | | | x | x | x | x | | | | |
| rizophorum (Jenman) Maxon | | **A** | | | | | | x | | | | | | |
| trapezoides (Sw.) C. Presl | | | | | | x | x | x | | | | | | |
| tridens (Moore et Hook.) Fée | | | | | | | | | x | | | | | |
| viviparum Fée | **E** | | | | | | | x | x | x | | | | |
| sp. 1 | | | | | | | | x | | | | | | |
| sp. 2 | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Polystichopsis** | | | | | | | | | | | | | | |
| chaerophylloides (Poir.) C.V. Morton | | | | | | | | x | x | x | | | | |
| chaerophylloides × pubescens | | | | | | | | | x | | | | | |
| lurida (Jenman ex Underw. & Maxon) | | | | | | | | | x | x | | | | |
| lurida var. sericea (Mett.) Duek | **E** | | | | | | | | x | | | | | |
| pubescens (L.) C.V. Morton | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| sp.1 | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp.2 | | | | | | | | | | x | | | | |
| **Rumohra** | | | | | | | | | | | | | | |
| adiantiformis (G. Foster) Ching | | **A** | x | | | | | | x | | | | | |
| **Stigmatopteris** | | | | | | | | | | | | | | |
| hemiptera (Maxon) C. Chr. | **E** | | | | x | | x | | x | x | | | | |
| LOMARIOPSIDACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cyclopeltis** | | | | | | | | | | | | | | |
| semicordata (Sw.) J. Sm. | | | x | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| **Lomariopsis** | | | | | | | | | | | | | | |
| kunzeana (Underw.) Holttum | | | x | | x | | | x | x | | x | | | |
| underwoodii Holttum | | **A** | x | | | | | x | x | | x | | | |
| wrightii Mett. | **E** | | | | x | x | x | | x | x | | | | |

| Taxones infragenéricos | E | A | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nephrolepis** | | | | | | | | | | | | | | |
| biserrata (Sw.) Schott | | | x | x | x | x | x | | x | x | x | | | |
| cordifolia (L.) C. Presl | | | x | x | | x | | x | x | x | | | | |
| exaltata (L.) Schott | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| hirsutula (G. Forst.) C. Presl | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| pectinata (Willd.) Schott | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| rivularis (Vahl) C. Chr. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| Sp. | | | | x | | | | | | | | | | |
| TECTARIACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Fadyenia** | | | | | | | | | | | | | | |
| hookerii (Sweet) Maxon | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Tectaria** | | | | | | | | | | | | | | |
| coriandrifolia (Sw.) Underw. | | | x | | x | x | x | x | x | | x | | | |
| fimbriata (Willd.) Proctor | | | | | x | x | | | x | | | | | |
| heracleifolia (Willd.) Underw. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| incisa (Cav.) Maxon | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| transiens (Morton) A.R. Sm. | | A | | | | | | | | x | | | | |
| trifoliata Cav. | | | | | x | | x | | | | | | | |
| sp. 2. | | | | | x | x | x | | | | | | | |
| sp. 4. | | | | | x | x | x | | | | | | | |
| sp. 5. | | | | | | x | x | | | | | | | |
| OLEANDRACEAE | | | | | | | | | | | | | | |
| **Oleandra** | | | | | | | | | | | | | | |
| nodosa C. Presl | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| POLYPODIACEAE, subf. Polypodioideae | | | | | | | | | | | | | | |
| **Campyloneurum** | | | | | | | | | | | | | | |
| angustifolium (Sw.) Fée | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | |
| brevifolium (Lodd ex link) Link | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| brevifolium f. | | | x | | | x | x | | | x | | | | |
| costatum (Kunze) C. Presl | | | x | x | x | x | x | x | x | | x | | | |
| cubense Fée | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| phyllitidis (L.) C. Presl | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| phyllitidis f. | | | x | | x | | x | x | x | x | | | | |
| **Dicranoglossum** | | | | | | | | | | | | | | |
| furcatum J. Sm. | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Microgramma** | | | | | | | | | | | | | | |
| heterophylla (L.) Wherry | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lycopodioides (L.) Copel. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| piloselloides (L.) Copel. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| tecta (Kaulf.) Alston | | | | | | | | | x | x | | | | |
| sp. | | | | | | | x | x | | x | | | | |
| **Neurodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| lanceolatum (L.) Fée | | | x | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Niphidium** | | | | | | | | | | | | | | |
| crassifolium (L.) Lellinger | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Pecluma** | | | | | | | | | | | | | | |
| absidiata (A.M. Evans) M.G. Price | | A | | | | | | | x | | | | | |
| camptophyllaria (Fée) M.G. Price | | | | | x | | | x | x | x | | | | |
| camptophyllaria var. lachnifera (Hieron.) A.M. Evans | | | | | | | | | x | x | | | | |
| dispersa (A.M. Evans) M.G. Price | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| eurybasis (C. Chr.) M.G. Price | | A | | | | | | | x | x | | | | |
| funicula (Fée) M.G. Price | E | | | x | x | | x | x | x | x | | | | |
| pectinata (L.) M.G. Price | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| plumula (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.G. Price | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| ptilodon (Kunze) M.G. Price var. caespitosa (Jenman) Mickel & Beitel | | | | | x | x | | | x | x | | | | |
| **Phlebodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| aureum (L.) J. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| pseudoaureum (Cav.) Lellinger | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| **Pleopeltis** | | | | | | | | | | | | | | |
| astrolEpts (Liebm.) Fourn. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| macrocarpa (Bory ex Willd.) Kaulf. | | | | | | | | | x | x | | | | |
| **Polypodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| otites L. | | | | | | | | x | x | x | | | | |
| polypodioides (L.) Watt. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x |
| sororium Humb.& Bonpl. ex Willd. | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| squamatum L. | | | x | | x | | x | x | x | x | | | | |
| subpetiolatum Hook. | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | |
| **Serpocaulon** | | | | | | | | | | | | | | |
| antillense Maxon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| dissimile L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| loriceum L. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |

| Taxones infragenéricos | E | A | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| triseriale Sw. var. gladiatum (Kunze) Proctor | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| sp. | | | | | | | | | x | | | | | |
| POLYPODIACEAE, Subf. Grammitidoideae | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ceradenia** | | | | | | | | | | | | | | |
| capillaris (Desv.) L.E. Bishop | | A | | | | | | | x | | | | | |
| curvata (Sw.) L.E. Bishop | | A | | | | | | | x | | | | | |
| **Cochlidium** | | | | | | | | | | | | | | |
| furcatum (Hook. & Grev.) C.Chr. | | A | | | x | | | | | | | | | |
| minus (Jenman) Maxon | | A | | | | | | | x | | | | | |
| repandum L.E. Bishop | E | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| rostratum (Hook.) Maxon & C. Chr. | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| serrulatum (Sw.) L.E. Bishop | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| sp. 1 | | | | | x | | | | | | | | | |
| sp. 2 | | | | | | | | | x | x | | | | |
| **Enterosora** | | | | | | | | | | | | | | |
| ecostata (Sodiro) L.E. Bishop | | A | | x | | | x | | | | | | | |
| insidiosa (Slosson) L.E. Bishop | | A | | | x | | | | | | | | | |
| trifurcata (L.) L.E. Bishop | | A | | x | | x | | | x | | | | | |
| **Grammitis** | | | | | | | | | | | | | | |
| graminea (Sw.) Ching | | | | | | | | | | | | | | |
| limbata Fée | | | | x | x | | | | x | | | | | |
| fluminensis Fée | | A | | x | x | | x | | x | | | | | |
| mortonii Copel. | E | A | | | | | | | x | | | | | |
| turquina (Maxon) Copel. | | | | | | | | | x | | | | | |
| **Lellingeria** | | | | | | | | | | | | | | |
| delitescens (Maxon) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | | | | x | x | | | | |
| hartii A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| myosuroides (Sw.) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | |
| pendula (Sw.) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | | x | | | | | | | | | |
| randallii (Maxon) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | x | | | | | | | | |
| ruglessii (Proctor) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | | | | | | | | | |
| shaferii (Maxon) A.R. Sm. & R.C. Moran | E | | x | x | x | x | | | | | | | | |

| **Taxones infragenéricos** | **E** | **A** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| suspensa (L.) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | x | x | | x | x | x | x | | | | |
| sp. 1. | | | | | | | | | x | | | | | |
| sp. 2. | | | | | x | | | x | | | | | | |
| sp. 3. | | | | | x | | | | | | | | | |
| sp. 4. | | | | x | x | | | | | | | | | |
| **Melpomene** | | | | | | | | | | | | | | |
| anfractuosa (Kunze & Klotzsch) A.R. Sm. & R.C. Moran | | | | | | | | | x | | | | | |
| melanosticta (Kunze) A.R. Sm. et R.C. Moran | | | x | x | x | | x | | x | x | | | | |
| xiphopteroides (Liebm.) A.R. Sm. &R.C. Moran | | | | | | | | | x | x | | | | |
| **Micropolypodium** | | | | | | | | | | | | | | |
| nimbatum (Jenman) A.R. Sm. | | **A** | | x | | | | | x | x | | | | |
| sherringii (Baker) A.R. Sm. | | **A** | | | | | | | x | x | | | | |
| taenifolium (Jenman) A.R. Sm. | | **A** | | | | | | | x | | | | | |
| trichomanoides (Sw.) A.R. Sm. | | **A** | | | | | | | x | x | | | | |
| **Terpsichore** | | | | | | | | | | | | | | |
| asplenifolia (L.) A.R. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| cretata (Maxon) A.R. Sm. | | | | x | | | | | x | | | | | |
| cultrata (Bory & Willd.) A.R. Sm. | | | | x | | | | | x | x | | | | |
| flexuosa (Maxon) A.R. Sm. | **E** | | | x | x | | x | x | x | x | | | | |
| jenmanii (Underw. ex Maxon) A.R. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| mollisima (Fée) A.R. Sm. | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| senilis (Fée) A.R. Sm. | | | x | x | | | | | x | x | | | | |
| taxifolia (L.) A.R. Sm. | | **A** | | | | | | | x | | | | | |
| Sp. | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | |

## Tabla II
## Resumen de la pteridoflora de las diferentes unidades fitogeográficas de Cuba Oriental

| **Unidad fitogeográfica** | **Taxones infragenéricos** | **Endémicos** | **% Endemismo** | **Endemismos propios** | **Especies amenazadas** |
|---|---|---|---|---|---|
| SUBPROVINCIA C: **ORIENTO-CUBANICUM** | 611 | 62 | 10.1 | 47 | 161 |
| | | | | | |
| **Sector C-1. <u>Moanicum</u>** | 447 | 49 | 8 | 26 | 81 |
| | | | | | |
| Distrito 25: **Nipense** | 204 | 17 | 8.3 | 1 | 11 |
| Distrito 26: **Cristalense** | 210 | 21 | 10 | 1 | 16 |

| Unidad fitogeográfica | Taxones infragenéricos | Endémicos | % Endemismo | Endemismos propios | Especies amenazadas |
|---|---|---|---|---|---|
| Distrito 27: **Moaense** | 312 | 31 | 10 | 1 | 29 |
| Distrito 28: **Baracoense** | 235 | 21 | 9 | 2 | 5 |
| Distrito 29: **Purialense** | 305 | 25 | 8.2 | 2 | 17 |
| Distrito 30: **Yaterense** | 293 | 25 | 8.5 | 2 | 29 |
| | | | | | |
| **Sector C-2. Maestricum** | 495 | 30 | 6.1 | 9 | 115 |
| | | | | | |
| Distrito 31: **Turquinense** | 472 | 28 | 6 | 7 | 88 |
| Distrito 32: **Piedraense** | 330 | 15 | 4.5 | 0 | 36 |
| Distrito 33: **Tablaense** | 120 | 2 | 1.7 | 0 | 6 |
| | | | | | |
| **Sector C-3. Santiagicum** | 32 | 3 | 9.4 | 0 | 8 |
| | | | | | |
| Distrito 34: **Pilonense** | 15 | 2 | 13.3 | 0 | 3 |
| Distrito 35: **Uveroense** | 17 | 2 | 11.8 | 0 | 3 |
| Distrito 36: **Guantanamense** | 30 | 3 | 10 | 0 | 5 |

**Tabla III**

**Tipos corológicos de la subprovincia fitogeográfica Cuba oriental**

| Tipo corológico | | No. de taxones | % |
|---|---|---|---|
| Endémicos | **E** | 64 | 10.5 |
| Macroantillanos | **MA** | 118 | 19.3 |
| Antillanos | **AN** | 29 | 4.7 |
| Caribeanos | **CA** | 77 | 12.6 |
| Neotropicales | **NT** | 218 | 35.7 |
| Americanos | **AM** | 4 | 0.7 |
| Pantropicales | **PA** | 41 | 6.5 |
| Cosmopolitas | **CO** | 1 | 0.2 |
| Desconocido | ¿ | 59 | 9.7 |

## Tabla IV
## Relaciones floristicas de la subprovincia Cuba oriental con otras regiones del mundo

| Región | No. de taxones | % |
|---|---|---|
| Jamaica | 355 | 58.7 |
| La Española | 386 | 63.2 |
| Puerto Rico | 272 | 44.5 |
| Antillas Menores | 183 | 30 |
| Florida-Bahamas-Bermudas | 77 | 12.6 |
| Baja California-Mexico | 210 | 34.4 |
| Guatemala-Panamá | 249 | 40.8 |
| Norte de Colombia-Norte de Venezuela | 230 | 37.7 |
| América del Sur | 211 | 34.5 |
| Paleotrópico (Africa-Madagascar-India) | 34 | 5.6 |
| Paleotrópico (Región Malaya) | 29 | 4.7 |
| Australia | 23 | 3.8 |

## Tabla V
## Distribución de los endemismos de la subprovincia fitogeográfica Cuba oriental en las unidades fitogeograficas mayores del país

**Leyenda:**
1. Propios del sector Maestricum; 2. Propios del sector Moanicum; 3. Propios del sector Santiagicum;
4. Comunes a los sectores Moanicum y Maestricum; 5. Comunes a los sectores Moanicum y Santiagicum
6. Propios de la subprovincia Cuba oriental; 7. Comunes a las subprovincias Cuba oriental y Cuba central
8. Comunes a las subprovincias Cuba oriental y Cuba occidental; 9. Pancubanos

| Endemismos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Adiantum alomae | | | | x | | | | | |
| Adiantum melanoleucum var. cubense | | | | | x | | | | |
| Alsophila balanocarpa | | | | | | | | | x |
| Alsophila cubensis | | | | | | | x | | x |
| Alsophila minor | | x | | | | | | | |
| Alsophila ×boytelii | x | | | | | | | | |
| Alsophila ×fagildei | | x | | | | | | | |
| Anemia coriacea | | | | | | | | | x |
| Anemis cuneata | | | | | | | | | x |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anemia nipeensis | | x | | | | | | | |
| Anemia pumilio | | x | | | | | | | |
| Anemia voerkeliana | | x | | | | | | | |
| Arachniodes formosa | | | | | | | | x | |
| Asplenium mortonii | | | | | | | x | | x |
| Asplenium rectangulare | | | | | | | | | x |
| Blechnum shaferii | | | | x | | | | | |
| Cochlidium repandum | | x | | | | | | | |
| Ctenitis melanochlamys | | | | | | | | x | |
| Ctenitis velata | | x | | | | | | | |
| Cyathea strigillosa | | | | x | | | | | |
| Cyathea ×calolepis | | | | x | | | | | |
| Diplazium hastile | | | | x | | | | | |
| Elaphoglossum palmerii | | | | | | x | | | |
| Elaphoglossum wrightii | | x | | | | | | | |
| Grammitis mortonii | x | | | | | | | | |
| Huperzia cubana | x | | | | | | | | |
| Hymenophyllum turquinense | x | | | | | | | | |
| Lelingeria shaferii | | x | | | | | | | |
| Lomariopsis wrightii | | | | | | | | | |
| Lygodium cubense | | | | | | | | | x |
| Notholaena cubensis | | | x | | | | | | |
| Notholaena ekmanii | | x | | | | | | | |
| Odontosoria reyesii | | x | | | | | | | |
| Odontosoria wrightiana | | | | | | | | | x |
| Olfersia alata | | x | | | | | | | |
| Pecluma funicula | | | | | | | | | |
| Polystichopsis lurida var. sericea | x | | | | | | | | |
| Polystichum ilicifolium | x | | | | | | | | |
| Polystichum machaerophyllum | | x | | | | | | | |
| Polysticum viviparum | | | | x | | | | | |
| Selaginella achotalensis | | x | | | | | | | |
| Selaginella cristalensis | | x | | | | | | | |
| Selaginella microdendron | | x | | | | | | | |
| Selaginella undata | | x | | | | | | | |
| Selaginella wilsonii | | | | | | | | | x |
| Sticherus ×leonis | x | | | | | | | | |
| Stigmatopteris hemiptera | | | | x | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terpsichore. flexuosa | | | | x | | | | | |
| Thelypteris basisceletica | x | | | | | | | | |
| Thelypteris crypta | | x | | | | | | | |
| Thelypteris denudata | x | | | | | | | | |
| Thelypteris dissimulans | | | | | | | x | | |
| Thelypteris lonchodes | | x | | | | | | | |
| Thelypteris lonchodes × wrightii | | x | | | | | | | |
| Thelypteris minutissima | | x | | | | | | | |
| Thelypteris piedrensis var. heterotricha | x | | | | | | | | |
| Thelypteris scalpturoides | | | | | | | | | x |
| Thelypteris sclerophylla subsp. latifolia | | | | | | | | | x |
| Thelypteris shaferii | | x | | | | | | | |
| Thelypteris wrightii | | x | | | | | | | |
| Trichomanes.caluffii | | x | | | | | | | |
| Trichomanes bisseii | | x | | | | | | | |

**Tabla VI**
**Análisis de los endémicos presentes en el sector Moanicum**

**Leyenda:**

**Distribución altitudinal** (cada dígito = 100 msm)
**Modo de vida**
**T** = Terrestre **Ept** = Eptpétrico **H** = Hemiepífito **Epf** = Epífito

**Preferencia edáfica**
**C** = Calizas **S** = Serpentina **M** = Suelos metamórficos
**A** = Suelos ácidos de montaña no serpentinosos

| **Endémicos en el sector Moanicum** | **Distribución altitudinal** | **Modo de vida** | **Preferencia edáfica** |
|---|---|---|---|
| Adiantum alomae | 0-5 | Ept | C |
| A. melanoleucum var. cubense | 2-6 | Ept | C |
| Alsophila minor | 0-10 | T | M |
| A. ×boytelii | 9-11 | T | A |
| A. ×fagildei | 1-8 | T | M |
| Anemia nipeensis | 6-9 | T- Ept | S |
| A. pumilio | 6-7 | T | S |
| A. voerkeliana | 4-5 | T- Ept | C |
| Blechnum shaferii | 5-19 | T | A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cochlidium repandum | 0-11 | Epf | |
| Ctenitis velata | 7-8 | Ept | C |
| Cyathea strigillosa | 10-16 | T | A |
| C.×calolepis | 9-14 | T | A |
| Diplazium hastile | 2-12 | T | A |
| Elaphoglossum wrightii | 0-10 | H | |
| Grammitis mortonii | 9-15 | Epf | |
| Huperzia cubana | 9-10t | Epf | |
| Hymenophyllum turquinense | 17-19 | Ept | A |
| Lelingeria shaferii | 4-7 | Ept | S |
| Lomariopsis wrightii | 2-11 | H- Epf | A-M |
| Notholaena cubensis | 0-1 | Ept | C |
| N. ekmanii | 5-7 | Ept | S |
| Odontosoria reyesii | 1-2 | T | M |
| Olfersia alata | 1-11 | T-H | S-M |
| Pecluma funicula | 4-10 | Epf | |
| Polystichopsis lurida var. sericea | 7-19 | T | A |
| Polystichum ilicifolium | 3-5 | T-Ept | A |
| P. machaerophyllum | 6-10 | Ept | S |
| P. viviparum | 9-13 | T | A |
| Selaginella achotalensis | 3-5 | Ept | C |
| S. cristalensis | 8-12 | Ept | S |
| S. microdendron | 1-2 | Ept | C |
| S. undata | 2-7 | T-Ept | M |
| Sticherus x leonis | 14-16 | T | A |
| Stigmatopteris hemiptera | 2-10 | T | A |
| Terpsichore. flexuosa | 3-12 | Ept | |
| Thelypteris basisceletica | 13-19 | T | A |
| T. crypta | 1-10 | T- Ept | S |
| T. denudata | 17-18 | T | A |
| T. lonchodes | 1-10 | T | M |
| T. lonchodes × wrightii | 2 | T | M |
| T. minutissima | 3 | Ept | C |
| T. piedrensis var. heterotricha | 8-10 | T | A |
| T. shaferii | 6-9 | T | S |
| T. wrightii | 2-10 | T | M |
| Trichomanes.caluffii | 2 | Epf | |
| T. bisseii | 3-10 | T | S |

## Tabla VII
## Análisis de los endémicos presentes en el sector Maestricum

**Leyenda:**

**Distribución altitudinal** (cada dígito = 100 msm)
**Modo de vida** **T** = Terrestre **Ept** = Epipétrico **H** = Hemiepífito **Epf** = Epífito

**Preferencia edáfica**
**C** = Rocas calizas **Ra** = Rocas ácidas **Ha** = Humus sobre suelos ácidos de montaña
**A** = Suelos ácidos de montaña

| **Endémicos en el sector Moanicum** | **Distribución altitudinal** | **Modo de vida** | **Prefrencia edáfica** |
|---|---|---|---|
| Adiantum alomae | 0-1 | Epi | C |
| Alsophila balanocarpa | 9-15 | T | A |
| Alsophila cubensis | 9-14 | T | A |
| Alsophila ×boytelii | 9-12 | T | A |
| Arachniodes formosa | ? | T | A |
| Blechnum shaferii | 18-19 | T | Ha |
| Cyathea strigillosa | 9-15 | T | A |
| Cyathea ×calolepis | 9-14 | T | A |
| Diplazium hastile | 9-15 | T | A |
| Elaphoglossum palmerii | 9-16 | Epi-Epf | Ra |
| Grammitis mortonii | 15-17 | Epf | |
| Huperzia cubana | 9-11 | Epf | |
| Hymenophyllum turquinense | 17-19 | Epi | Ra |
| Lomariopsis wrightii | 10-12 | H | A-Ha |
| Lygodium cubense | 3-5 | T | A |
| Notholaena cubensis | 0-1 | Epi | C |
| Odontosoria wrightiana | 3-6 | T | A |
| Pecluma funicula | 9-10 | Epf | |
| Polystichopsis lurida var. sericea | 13-18 | T | A- Ha |
| Polystichum ilicifolium | 2-7 | T | C |
| Polysticum viviparum | 9-13 | T | A-Ha |
| Selaginella wilsonii | 2-4 | Epi | C |
| Sticherus ×leonis | 12-15 | T | A |
| Stigmatopteris hemiptera | 10-15 | T | A |
| Terpsichore. flexuosa | 10-15 | Epf | |
| Thelypteris basisceletica | 12-19 | T | A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Thelypteris denudata | 17-18 | T | A |
| Thelypteris piedrensis var. heterotricha | 10-12 | T | A |
| Thelypteris scalpturoides | 10-11 | T | A |
| Thelypteris sclerophylla subsp. latifolia | 6-8 | T- Epi | C |

Fig. 1. Localización de los distritos fitogeográficos de la subprovincia Cuba oriental.

# La flora de musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey, Cuba

# Moss Flora of dry areas in Camagüey Province, Cuba

Ángel Motito Marín y Yoira Rivera Queralta

(Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. José A. Saco No. 601, esq. Barnada, Santiago de Cuba, CP 90100. Cuba.
e-mail: motito@bioeco.cu)

**Resumen.** Como parte del proyecto de investigación "Diversidad de la flora en zonas secas de la provincia de Camagüey", se realiza la caracterización de la flora de musgos, la cual está representada por 62 taxones infragenéricos perteneciente a 44 géneros y 24 familias. Se citan por primera vez para la provincia de Camagüey seis familias, 18 géneros y 27 taxones infragenéricos. Se realiza una breve caracterización de la autoecología de los taxones infragenéricos. El 22 % de la flora de musgos presentes en zonas secas de la provincia se encuentran amenazados; las principales causas que lo originan son la pérdida y fragmentación del hábitat.

**Palabras clave:** Musgos, Camagüey, zonas secas, diversidad, amenazados.

**Abstract.** As part of the research project "Diversity of flora in dry areas of the province of Camagüey", the characterization of the flora of mosses in these areas, which is represented by 62 infrageneric taxa belonging to 44 genera and 24 families. They cited for the first time for the province of Camagüey six families, 18 genera and 27 infrageneric taxa. A brief characterization of the autecology infrageneric taxa is realized. The 22% of the flora of mosses present in dry areas of the province are threatened; the
Main causes that originate are loss and fragmentation of habitat.

**Keywords:** Mosses, Camagüey, dry areas, diversity, threatened.

## Introducción

La provincia de Camagüey es la más oriental del centro de Cuba. Se encuentra situada entre los 20° 27', 22° 29' norte y los 78° 00', 78° 10' oeste. Limita al norte con el Canal viejo de Bahamas, al sur con el Mar Caribe, al este con la provincia de Las Tunas y al oeste con la provincia de Ciego de Ávila. Es la mayor provincia de

Cuba, con una superficie total de 15 584.72 km² de los cuales 14 133.8 corresponden al territorio de la Isla de Cuba y 1 481.1 a los cayos adyacentes (CNNG, 2000). En la parte norte se encuentra el archipiélago de Camagüey: Cayo Romano, Cayo Guajaba y Cayo Sabinal; en la sur se localizan los cayos Jardines de la Reina. Su territorio es fundamentalmente llano con escasos grupos montañosos, entre los cuales se destaca: Sierra de Cubitas, Sierra Najasa y Sierra Maraguán. La principal elevación es el Cerro Tuabaquey con 339 m de altura (CNNG, 2000).

La provincia de Camagüey, dado lo extenso de su superficie y relieve predominantemente llano, muestra rasgos de continentalidad y un sistema de brisas bien desarrollado. Los vientos de la costa norte giran del este al noreste durante el día (Roque et al., 2006).

Desde noviembre hasta abril los promedios mensuales de temperatura oscilan entre 22.6°C y 24.7°C, siendo los meses de enero y febrero los más fríos. Entre los meses de mayo y octubre los valores medios varían entre 25.6°C y los 27.6°C, con julio y agosto como los más cálidos. En las zonas elevadas (alturas superiores a los 200 m) oscila entre los 20.0°C y los 26.0°C (Roque *et al.*, 2006).

La precipitación media anual en la provincia fluctúa entre 1400 y 1600 mm. Las precipitaciones disminuyen hacia las costas, donde los valores anuales no sobrepasan los 1 200 mm (Díaz, 1989).

El bioclima es termoxerochiménico con un periodo seco; en la mayor parte de la provincia es medianamente seco con 3-4 meses de sequía, y en el grupo insular Sabana-Camagüey, es seco con 5-6 meses de sequía (Vilamajó, 1989).

Las formaciones vegetales que se encuentran en la provincia son los bosques siempreverdes mesófilos, micrófilos y notófilos; los bosques de ciénaga y de mangle; así como los bosques semideciduos mesófilos y micrófilos. Los matorrales se presentan como comunidades arbustivas xeromorfas espinosas (cuabales) y como arbustivas xeromorfas costeras y subcosteras. Se encuentran herbazales altos de zonas pantanosas y asociados a orillas de arroyos y ríos (Pérez *et al.* 2006).

Como antecedentes de estudios briológicos (musgos) en la provincia se encuentran: "Valoración de la propuesta de Reserva Natural Hoyo de Bonet, Sierra de Cubitas, Camagüey" (Méndez *et al.*, 1990), "Caracterización briológica de la Sierra de Cubitas, Camagüey" (Motito *et al.* 1994), "Inventario Biológico Rápido de la Sierra de Cubitas" (Díaz *et al.*, 2006) y Caracterización de la flora de musgos de la Reserva Ecológica Limones-Tuabaquey, Sierra de Cubitas, Camagüey, Cuba (Motito *et al.*, 2013).

El objetivo de este estudio es dar a conocer la flora de musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey.

## Metodología

La lista de los musgos en las localidades estudiadas se confeccionó a partir del trabajo de campo, la revisión bibliográfica (Méndez *et al.*, 1990; Motito *et al.*, 1994, 2013; Duarte, 1997; Barreto *et al.*, 2006 y Motito, 2013) y el análisis de las muestras de herbarios depositadas en las colecciones del BSC (Herbario del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad), HACC (Herbario de la Academia de Ciencias de Camagüey), HAC (Herbario de la Academia de Ciencias), HAJB (Herbario de Jardín Botánico Nacional) y NY (Herbario del New York Botanical Garden). Los acrónimos de los herbarios se corresponden con Thiers (2013).

La mayor intensidad del trabajo de campo se efectuó durante los años de ejecución del proyecto (2011-2014) y otros realizados en los años 1986, 1988, 1996 y 2007 por el primer autor de este trabajo. En la figura 1 se muestran las localidades estudiadas. Las recolectas se realizaron sin rumbo, ni orden e intensivamente a orillas y talud de caminos, cañadas y en el interior del bosque, teniendo en cuenta los microhábitats donde puede crecer este grupo de plantas.

Para la determinación se utilizaron las claves taxonómicas de Allen (1994, 2002, 2010), Churchill & Linares (1995), Buck (1998, 2003), Duarte (1997), Gradstein *et al.* (2001) y Pursell (2007). Para las actualizaciones nomenclaturales se revisaron los siguientes estudios: Allen (1994, 2002, 2010), Buck (1998, 2003), Churchill & Linares (1995), Gradstein *et al.* (2001), Ireland (1992), Reese (1993) y Zander (1993) y la base de datos en línea TROPICOS (http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_pick) del Jardín Botánico de Missouri (revisada en 2015).

En este estudio se adopta la propuesta de ordenamiento taxonómico de Goffinet *et al.* (2014).

Para la selección de las áreas de humedad no solamente se tuvieron en cuenta el análisis de las áreas secas de la provincia, sino en otras partes del territorio que aunque no clasifican como secas, poseen características que los hacen ser áreas susceptibles a la sequedad o son potencialmente secas a partir de la definición de tierra seca que hace la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, y el informe provincial de Estudios sobre Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo por Intensa Sequía en la provincia de Camagüey (com. pers. MSc. Eddy Martínez Quesada, CIMAC, marzo 2015).

La clasificación de las formaciones vegetales se basó en los criterios de Capote & Berazaín (1984) y los criterios de Borhidi & Herrera (1977) con relación a las sabanas. En algunos casos se tuvo en cuenta la opinión del MSc. Eddy Martínez Quesada, a partir de su experiencia del trabajo con la vegetación en el campo, ya que ninguno de los sistemas de clasificación antes citados contiene todas las formaciones encontradas en las áreas estudiadas.

Las abreviaturas de los autores de los taxones se realizaron según Brummitt & Powell (1992).

Para indicar la frecuencia de aparición de los taxones infragenéricos se tuvieron en cuenta y definieron las siguientes categorías:

**Escasa:** recolectado al menos una vez en una o dos de las localidades estudiadas,

**Poco frecuente:** recolectado al menos una vez en tres o cuatro localidades,

**Común:** recolectado al menos una vez en cinco o más localidades.

El análisis del tipo de sustratos se realiza a partir de la información de las muestras de herbario u observaciones realizadas en el campo.

Para la determinación de los taxones de musgos amenazados se utilizó la propuesta de Motito & Potrony (2009) y las adecuaciones generales realizadas por Hallingbäck *et al*. (1996).

La lista anotada de los musgos se organizó por orden alfabético de las familias, géneros y taxones infragenéricos. Después del nombre científico se hace referencia al municipio, localidad, altura, coordenadas geográficas, fecha de recolecta, recolectores y herbario donde se encuentra depositado.

Todos los ejemplares recolectados se encuentran depositados en el BSC y el HACC.

## Resultados y discusión

La flora de musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey está representada por 62 taxones infragenéricos perteneciente a 44 géneros y 24 familias. Las familias mejor representadas resultaron ser Calymperaceae y Pottiaceae (ambas con ocho taxones infragenéricos), Sematophyllaceae (con seis) y Fissidentaceae (con cinco). Estas cuatro familias son consideradas como "grandes" a nivel mundial, con una amplia distribución geográfica independientemente de las condiciones climáticas; este patrón según Schofield (1985), sugiere la antigüedad de estas familias y su existencia desde la Pangaea.

Se registran por primera vez para la provincia seis familias, 18 géneros y 27 taxones infragenéricos (Tabla 1). De estos últimos se encontraron 20 en el área subhúmeda cársica potencialmente seca; ocho en el área subhúmeda ofiolítica potencialmente seca y siete en el área subhúmeda cársica susceptible de sequedad. En el anexo 1 se relacionan las muestras revisadas y/o identificadas.

No se encontró ningún musgo endémico. Al respecto es necesario indicar que el endemismo para el país en este grupo botánico es bajo (Motito, 2012). Duarte (1982) en su estudio sobre la distribución de los musgos en las regiones fitogeográficas de Cuba y utilizando la clasificación de Samek (1973) analiza el comportamiento del

endemismo en los tres distritos que comprende la provincia (Serpentinitas de Camagüey, Llanuras y Colinas de Cuba Centro-Oriental y Cayos, Costas y Cayerías septentrionales de Cuba Centro-Oriental), reconociendo solamente la presencia del endémico [*Leptodictyum octodiceroides* (Müll. Hal.) Broth.] actualmente sinonimia de *Leptodictyum riparium* (Hampe) Warnst.

A partir del análisis de la frecuencia de aparición de los musgos estudiados, 62 son considerados como especies Escasas (Tabla 1, Figura 2). Las especies comunes son: *Calymperes palisotii*, *Octoblepharum albidum*, *Pseudocryphaea domingensis, Sematophyllum subpinnatum, Sematophyllum subsimplex*, *Stereophyllum radiculosum*, *Syrrhopodon incompletus* var. *incompletus* y *Weissia controversa*. El alto número de musgos con categoría de Escasa está muy relacionado con los niveles de humedad existente, ya que este es un factor limitante para la presencia y distribución de los musgos.

De los sustratos colonizados por los musgos estudiados, el predominante es el epífito (troncos, ramas y raíces expuestas) con un 56.4 %, le continúa en orden decreciente el sustrato rupícola, sobre materia orgánica en descomposición (lignícola u hojarasca) y terrícola (Figura 3). Similares resultados fueron obtenidos por Aguirre (2008) y Ardiles *et al*. (2008) para estos tipos de sustratos en Colombia y Chile, respectivamente.

El tipo de sustrato a colonizar está relacionado a las condiciones de humedad e intensidad luminosa; en formaciones vegetales donde el agua llegue a ser un factor limitante los musgos epífitos crecían solamente a unos pocos centímetros del suelo, muy pegados a la tierra y siempre hacia la parte de sombra; por su parte, los musgos rupícolas se encuentran en las oquedades y hendiduras de las piedras y siempre a la sombra; raramente se encuentran en el suelo, los pocos hallados crecían debajo de algunos arbustos, con un crecimiento muy pobre y raquíticos.

Del total de musgos presentes, 37 son específicos para un solo tipo de sustrato, 16 sobre dos y ocho sobre tres como forma alternativa a su modo de vida y como una estrategia para garantizar su presencia en el ecosistema.

La formación vegetal que presentó la mayor diversidad de musgos fue el bosque semideciduo mesófilo (con 42 taxones infragenéricos), seguido del bosque siempreverde mesófilo (con 20) (Tabla 2), lo cual era esperado debido a que en estas formaciones vegetales existen las condiciones de humedad, intensidad luminosa y microhábitats apropiados para encontrar una alta diversidad de musgos, y esa es la razón por lo que han sido intensamente recolectadas.

En este estudio se reconocen 15 musgos amenazados, de ellos uno En Peligro Crítico, ocho En Peligro y seis Vulnerables (Tabla 3). La formación vegetal que presentan la mayor cantidad de musgos amenazados es el bosque semideciduo mesófilo (con seis) y como sustrato el epífito (también con seis) (Tabla 3). Este resultado

nos da una medida de la necesidad de protección de las formaciones boscosas y en particular de los microhábitats que en él se encuentran y poder garantizar la supervivencia de los musgos.

En la tabla 4 se compara la diversidad de los musgos en las áreas secas y potencialmente secas, resultando el área subhúmeda cársica potencialmente seca la que presentó los mayores totales de musgos (53 taxones infragenéricos, 38 géneros y 23 familias) y de taxones amenazados (10).

En el área subhúmeda seca susceptible de desertificación no se recolectaron musgos, ya que es una zona muy xerofítica y las exploraciones se realizaron principalmente en la zona costera; no obstante, no se descarta la posibilidad de presencia de determinados musgos en zonas más alejadas de la costa, estas serían especies muy generalistas y de amplia distribución, como pudieran ser algunos representantes de las familias Pottiaceae y Calymperaceae.

Al analizar comparativamente la diversidad de la flora de musgos en las áreas cársicas y ofiolíticas se observa que los totales de familias, géneros y taxones infragenéricos casi duplican los presentes en las áreas de ofiolíticas (Figura 4). A nuestro juicio, este resultado se debe principalmente a que en las zonas cársicas las hendiduras y oquedades de las rocas van a facilitar la creación de microhábitats disponibles para su colonización. El Paso de Los Paredones y El Hoyo de Bonet son dos de las localidades que presentan la mayor riqueza de musgos, propiciada por sus propias condiciones naturales que funcionan como cámaras húmedas y al estado de conservación de la vegetación.

## Referencias bibliográficas

Aguirre, C. (2008). Diversidad y riqueza de los musgos en la Región Natural Andina o Sistema Cordillerano. Pp. 19-59. En: Rangel Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Facultad de Ciencia, Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Allen, B. (1994). Moss of Central America. Part 1. Sphagnaceae-Calymperaceae. Monographs Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 49: 1-235.

Allen, B. (2002). Moss of Central America. Part 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. Monographs Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 90: 1-685.

Allen, B. (2010). Moss of Central America. Part 3. Anomodontaceae-Symphyodontaceae. Monographs Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 117: 1-715.

Ardiles, V.; J. Cuvertino & F. Osorio (2008). Guía de camp Briofitas de los Bosques templados australes de Chile. Una introducción al mundo de los Musgos, Hepá-

ticas y Antocerotes que habitan los bosques de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 168 pp.

Barreto Valdés, A.; E. Martínez Quesada; E. Rodríguez Seijo; N. Enríquez Salgueiro; R. B. Foster y W. S. Alverson (2006). Riqueza florística y endemismo. Pp. 42-44, 102. En: Díaz, L. M.; W. S. Alverson; A. Barreto V. y T. Wachter (eds.) Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas, Rapid Biological Inventories. Report 08. The Field Museum, Chicago.

Borhidi, A. & R. Herrera (1977). Génesis, características y clasificación de los ecosistemas de sabana de Cuba. Ciencias Biológicas 1:115-130.

Brummitt, R. K. & C. E. Powell (1992). Authors of plant names. Royal Botanical Gardens, Kew.

Buck, W. R. (1998). Pleurocarpous Mosses of the West Indies. Mem. New York Bot. Gard. 82: 1-387.

Buck, W. R. (2003). Guide to the plants of Central French Guiana. Part 3. Mosses. Mem. New York Bot. Gard. 76 (3): 2-165.

Capote, R. P. & R. Berazaín (1984). Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. de La Habana 5(2): 27-75.

Churchill, S. P. & E. Linares (1995). *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis*. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Parte I y II. 925 pp.

Comisión Nacional de Nombres Geográficos (CNNG) (2000). Diccionario geográfico de Cuba. Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia, La Habana.

Díaz, L. M.; W. S. Alverson; A. Barreto & T. Wachter (eds.). (2006). Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas, Rapid Biological Inventories. Report 08. The Field Museum, Chicago.

Duarte, P. P. (1982). Distribución de los musgos en las regiones fitogeográficas de Cuba. Acta Bot. Cubana 7: 1-20.

Duarte, P. P. (1997). Musgos de Cuba. Fontqueria 47. Madrid. 717 Pp.

Goffinet, B; W. R. Buck & A. J. Shaw (2014). Classification of the Bryophyta. http://www.eeb.uconn.edu/people/goffinet/Classificationmosses.html (revisado octubre 2013).

Gradstein, S. R.; S. P. Churchill & N. Salazar Allen (2001). Guide to the Bryophytes of Tropical America. Mem. New York Bot. Gard. Vol. 86. 573 pp.

Hallingbäck, T.; N. Hodgetts & E. Urmi (1996). How to use the new IUCN red list categories on bryophytes. Guidelines proposed by the IUCN SSC bryophyte specialist group. Anales Inst. Biol. Univ. Autón. México, Ser. Bot. 67 (1): 147-157.

Ireland, R. R. (1992). The moss genus *Isopterygium* (Hypnaceae) in Latin America. Trop. Bryol. 6: 111-132.

Méndez, I. E.; V. Martínez; R. Caballero; R. Risco, J. Morales; J. Mena; D. Reyes; A. Mercado; K. Mustelier; A. Motito & M. Gómez (1990). Valoración de la propuesta de Reserva Natural Hoyo de Bonet, Sierra de Cubitas, Camagüey. Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. de La Habana 11 (2): 135-153.

Motito, A. (2012). *Musgos de Cuba oriental: diversidad, distribución, ecología y conservación.* Editorial Académica Española. Alemania. 345 pp.

Motito, A. (2013). Diversidad de la flora de musgos en áreas secas de la provincia de Camagüey, Cuba. Memorias IX Convención Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo. Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba. ISBN 978-959-300-034-5.

Motito, A. & M. E. Potrony (2009). Categorización preliminar de los taxones de la flora de Cuba-2009. Briofitos I. Bissea 3 (Número especial): 4-25.

Motito, A.; K. Mustelier, M. E. Potrony, A. Vicario & D. Reyes. (1994). Caracterización briológica de la Sierra de Cubitas, Camagüey. Libro Resumen Primer Taller de Biodiversidad. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, Santiago de Cuba (Inédito).

Motito, A.; M. E. Potrony & A. Vicario (2013). Caracterización de la flora de musgos de la Reserva Ecológica Limones-Tuabaquey, Sierra de Cubitas, Camagüey, Cuba. Moscosoa 18: 121-131.

Pérez, E.; N. Enríquez; C. Martínez & J. Camero (2006). Vegetación. Pp. 39-42. En: Díaz, L. M.; W. S. Alverson; A. Barreto y T. Wachter (eds.) Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas, Rapid Biological Inventories. Report 08. The Field Museum, Chicago.

Pursell, R. A. (2007). Fissidentaceae. Flora Neotropica. Monogr. 101: 1-268.

Reese, W. D. (1993). Calymperaceae. Flora Neotropica 58: 1-99.

Roque, A.; D. García; R. Cruz & M. Elías (2006). Clima. Pp. 38. En: Díaz, L. M.; W. S. Alverson; A. Barreto y T. Wachter (eds.) Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas, Rapid Biological Inventories. Report 08. The Field Museum, Chicago.

Samek, V. (1973). Regiones fitogeográficas de Cuba. Acad. Ci. Cuba, Ser. Forestal 15: 1-60.

Schofield, W. B. (1985). Introduction to the Bryology. Macmillan, New York. Pp. 387-391.

Thiers, B. (2013). *Index Herbariorum*. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanicall Garden Virtual Herbarium. Disponible en http://sweetgum.nybg.org/ih/. (revisado septiembre 2015).

Vilamajó, D. (1989). Flora y vegetación. Bioclima. Mapa 2, pp. X1.2-1.3 en E. A. Sánchez-Herrero *et al*. (eds.) Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía, La Habana y Madrid.

Zander, R. H. (1993). Genera of the Pottiaceae: Mosses of Harsh Environments. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences 32: 378.

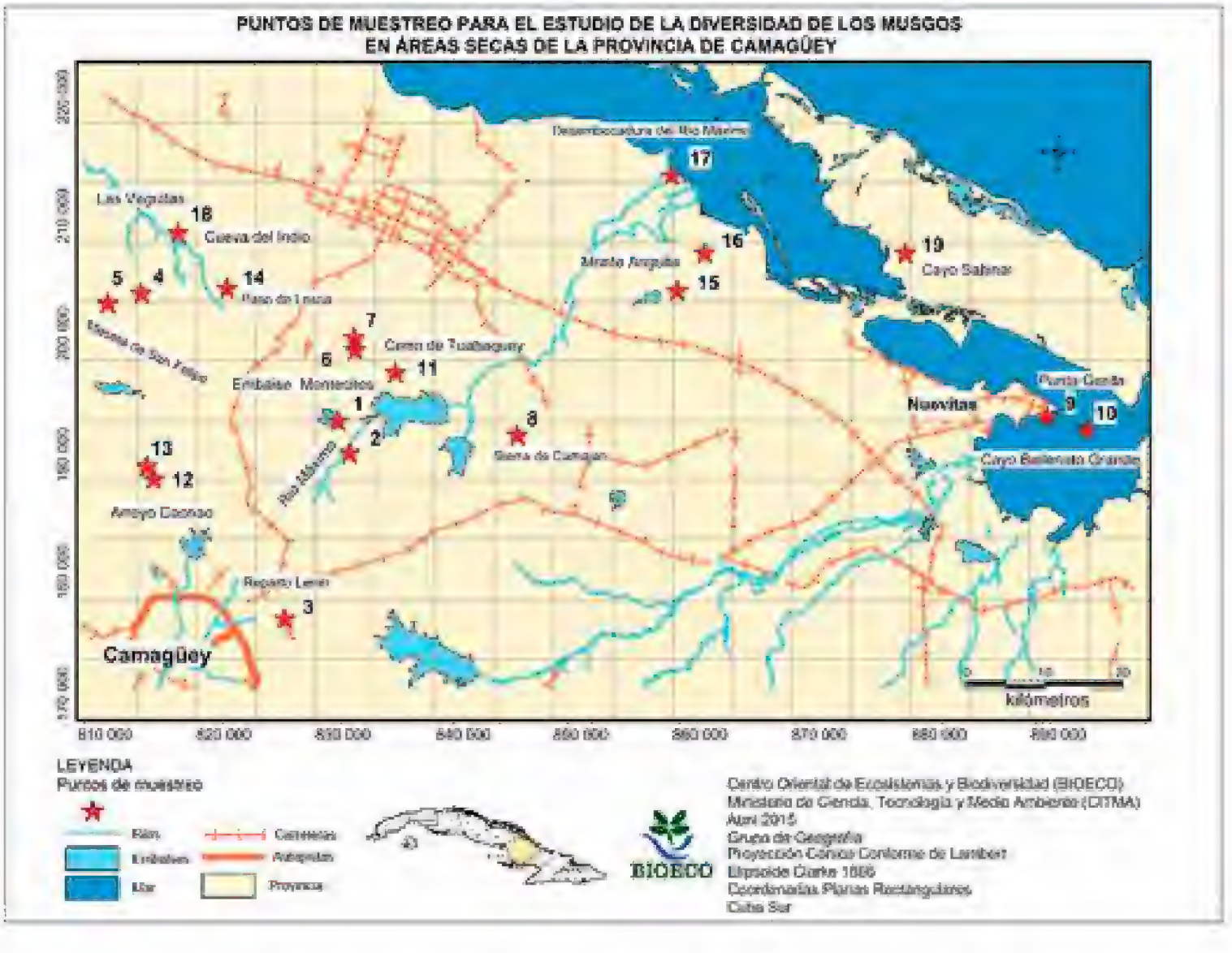



**Figura 1.** Localidades de recolectas de musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey. (1-Proximidades al embalse Montecitos. 2-Alrededores del río Máximo. 3-Reparto Lenin. 4-Meseta de San Felipe, Cayo Padilla. 5-Meseta de San Felipe, Los Picos. 6-Sierra de Cubitas, Hoyo de Bonet. 7-Sierra de Cubitas, Paso de Los Paredones. 8-Sierra de Camaján. 9-Nuevitas, Punta Gorda. 10-Cayo Ballenato Grande. 11-Sierra de Cubitas, Cerro de Tuabaquey. 12-Arroyo Caonao. 13-Embalse Caonao. 14-Sierra de Cubitas, Paso de Lesca. 15-Presa Anguila. 16- Monte Anguila. 17-Desembocadura del río Máximo. 18-Sierra de Cubitas, alrededores de la Cueva del Indio. 19-Cayo Sabinal).

## Tabla 1.
## Lista de musgos para las zonas secas de la provincia de Camagüey

**FA:** Frecuencia de aparición. **E:** Escasa. **PF:** Poco frecuente. **C:** Común. **Áreas según humedad (AH): A.** Área subhúmeda seca, susceptible de desertificación. **B.** Área subhúmeda cársica, susceptible de sequedad. **C.** Área subhúmeda cársica, potencialmente seca. **D.** Área subhúmeda ofiolítica, potencialmente seca. **FV: Formación vegetal: 1:** Bosque de ciénaga. **2:** Bosque de galería. **3:** Bosque semideciduo mesófilo. **4:** Bosque semideciduo mesófilo antropizado. **5:** Bosque siempreverde mesófilo. **6:** Bosque siempreverde micrófilo. **7:** Comunidades acuáticas de aguas dulces. **8:** Matorral siempreverde sobre pavimento carsificado. **9:** Matorral xeromorfo espinoso sobre gabro. **10:** Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina. **11:** Sabana con palmas bajas, sobre serpentina. **12:** Sabana temporalmente inundable. **13:** Vegetación cultural. **Microhábitat: Ep:** Epífito. **Ru:** Rupícola. **Te:** Terrícola. **Mod:** Materia orgánica en descomposición. **CA:** Categoría de amenaza: **CR:** En Peligro Crítico. **EN:** En Peligro. **Vu:** Vulnerable.
(*) Nuevos registros para la provincia

| Familia/Taxones infragenéricos | FA | AH | FV | Sustrato | CA |
|---|---|---|---|---|---|
| ***AMBLYSTEGIACEAE** | | | | | |
| **Campylium chrysophyllum* (Brid.) Lange | E | D | 11 | Ru | EN |
| **Leptodictyum riparium* (Hampe) Warnst. | E | C | 3 | Ep | Vu |
| ***ANOMODONTACEAE** | | | | | |
| **Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener | E | C | 3 | Ru | EN |
| **A. rostratus* (Hedw.) Schimp. | E | C | 3 | Ru | EN |
| **BARTRAMIACEAE** | | | | | |
| *Philonotis longiseta* (Michx.) E. Britton | E | C | 5 | Mod | CR |
| ***BRACHYTHECIACEAE** | | | | | |
| * *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger | E | C | 3 | Ep | - |
| **CALYMPERACEAE** | | | | | |
| **Calymperes afzelii* Sw. | E | C | 3 | Ep | - |
| **C. erosum* Müll. Hal. | E | B | 8 | Ep | EN |
| *C. palisotii* Schwägr. | C | B, C, D | 2, 3, 4, 5, 11, 13 | Ep, Ru, Mod | - |
| *C. tenerum* Müll. Hal. | E | C | 3 | Ep | Vu |
| *Octoblepharum albidum* Hedw. | C | B, C, D | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13 | Ep, Mod | - |
| *O. cocuiense* Mitt. | PF | C | 3, 4, 13 | Ep, Mod | - |
| *O. pulvinatum* (Dozy & Molk.) Mitt. | E | C | 5 | Ep, Mod | - |
| *Syrrhopodon incompletus* Schwägr. var. *incompletus* | C | C, D | 2, 3, 4, 5, 13 | Ep, Mod | - |
| **DICRANACEAE** | | | | | |
| *Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt. | E | C, D | 5, 11 | Ru, Te | Vu |

| Familia/Taxones infragenéricos | FA | AH | FV | Sustrato | CA |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dicranella reticulata* (Müll. Hal) Paris | E | D | 11 | Te | EN |
| ***ERPODIACEAE** | | | | | |
| **Solmsiella biseriata* (Aust.) Steere | E | D | 7 | Ep | EN |
| **Erpodium domingense* (Spreng.) Müll. Hal. | E | B, C | 3 | Ep | - |
| **FISSIDENTACEAE** | | | | | |
| *Fissidens elegans* Brid. | E | C | 3, 5 | Ru, Te | - |
| *F. flaccidus* Mitt. | E | D | 2 | Te | - |
| **F. palmatus* Hedw. | E | C | 3 | Te | - |
| **F. radicans* Mont. | E | B, C | 3, 6 | Ru, Te | - |
| *F. zollingeri* Mont. | E | C, D | 2, 3 | Ru | - |
| **HOOKERIACEAE** | | | | | |
| *Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal. | E | C | 5 | Ep, Mod | - |
| **HYPNACEAE** | | | | | |
| *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch. | E | C | 3 | Te | - |
| **Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth. var. *vesicularis* | E | C, D | 2, 5 | Ru | - |
| **LESKEACEAE** | | | | | |
| *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. | E | C | 5 | Ep | - |
| ***LEUCOBRYACEAE** | | | | | |
| **Bryohumbertia filifolia* (Hornsch.) Frahm var. *filifolia* | E | C | 9 | Te | - |
| **Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G. subsp. *fragilis* | E | C | 5 | Ep | Vu |
| **Leucobryum antillarum* Schimp. | E | C | 3 | Ep | - |
| ***LEUCOMIACEAE** | | | | | |
| **Leucomium strumosum* (Hornsch.) Mitt. | E | C | 3 | Te | - |
| **METEORIACEAE** | | | | | |
| *Meteorium deppei* (Müll. Hal.) Mitt. | E | C, D | 3, 12 | Ep | - |
| *M. nigrescens* (Hedw.) Dozy & Molk. | PF | C | 3 | Ep, Mod | - |
| **NECKERACEAE** | | | | | |
| *Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb. | PF | C, D | 2, 3, 5 | Ep, Ru | - |
| *N. undulata* (Hedw.) Reichardt | PF | B, C, D | 3, 5, 12 | Ep, Ru, Mod | - |
| **PILOTRICHACEAE** | | | | | |
| *Cyclodictyon varians* (Sull.) Kuntze | E | C | 5 | Ru, Mod | - |
| **Lepidopilum scabrisetum* (Schwägr.) Steere | E | C | 3 | Ru | - |
| **POTTIACEAE** | | | | | - |
| **Barbula ehrenbergii* (Lor.) Fleisch. | E | D | 7 | Te | EN |

| Familia/Taxones infragenéricos | FA | AH | FV | Sustrato | CA |
|---|---|---|---|---|---|
| **Hyophildelphus agrarius* (Hedw.) R. H. Zander | E | D | 7 | Ru | - |
| **Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger | PF | B, C | 3, 6 | Ru | - |
| **Hymenostylium recurvirostrum* (Hedw.) Dixon | PF | C, D | 3, 11, 12 | Ep, Ru, Te | - |
| *Pseudosymblepharis schimperiana* (Par.) H. A. Crum | PF | C, D | 2, 5, 10 | Te | - |
| *Trichostomum tenuirostre* var. *gemmiparum* (Schimp.) R. H. Zander | E | C | 3 | Ep | EN |
| *Weissia controversa* Hedw. | C | B, C, D | 3, 4, 11, 13 | Ru, Te | - |
| **W. jamaicensis* (Mitt.) Grout | PF | B, D | 2, 3, 6 | Ru, Te | - |
| **PTEROBRYACEAE** | | | | | |
| *Henicodium geniculatum* (Mitt.) W. R. Buck | PF | C | 3, 5 | Ep | - |
| *Pireella cymbifolia* (Sull.) Cardot | E | C | 3 | Ep | - |
| **PYLAISIADELPHACEAE** | | | | | |
| **Isopterygium jamaicense* (E. B. Bartram) W. R. Buck | E | C | 5 | Mod | EN |
| *I. tenerum* (Sw.) Mitt. | PF | B, C, D | 3, 4, 5 | Ep, Mod | - |
| *Taxithelium planum* (Brid.) Mitt. | PF | C, D | 2, 3, 4 | Ep, Ru, Mod | - |
| **RACOPILACEAE** | | | | | |
| *Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid. | E | D | 7 | Ep | - |
| **RUTENBERGIACEAE** | | | | | |
| *Pseudocryphaea domingensis* (Spreng.) W. R. Buck | C | C, D | 3, 5, 12 | Ep, Ru, Mod | - |
| **SEMATOPHYLLACEAE** | | | | | |
| **Acroporium caespitosum* (Hedw.) W. R. Buck | E | C | 3 | Ru | - |
| *A. estrellae* (Müll. Hal.) W. R. Buck &Schäfer-Verwimp | E | C | 3 | Te | Vu |
| *Sematophyllum cuspidiferum* Mitt. | E | C | 3, 5 | Ep, Mod | - |
| **S. galipense* (Müll. Hal.) Mitt. | PF | B, C | 3, 6 | Ep | - |
| *S. subpinnatum* (Brid.) E. Britton | C | C | 3, 4, 13 | Ep, Ru, Mod | - |
| *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. | C | B, C | 3, 4, 13 | Ep, Mod | - |
| **STEREOPHYLLACEAE** | | | | | |
| *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W. R. Buck & Irel. | E | B, C | 3, 6 | Ep | - |
| **Stereophyllum radiculosum* (Hook.) Mitt. | C | B, C | 1, 3, 4, 6, 13 | Ep, Ru, Mod | - |

| Familia/Taxones infragenéricos | FA | AH | FV | Sustrato | CA |
|---|---|---|---|---|---|
| **THUIDIACEAE** | | | | | |
| *Cyrto-hypnum involvens* (Hedw.) W. R. Buck & H. A. Crum | E | C | 3, 4 | Ru | - |
| *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Bruch & Schimp. | E | C | 5 | Ep, Ru, Mod | - |

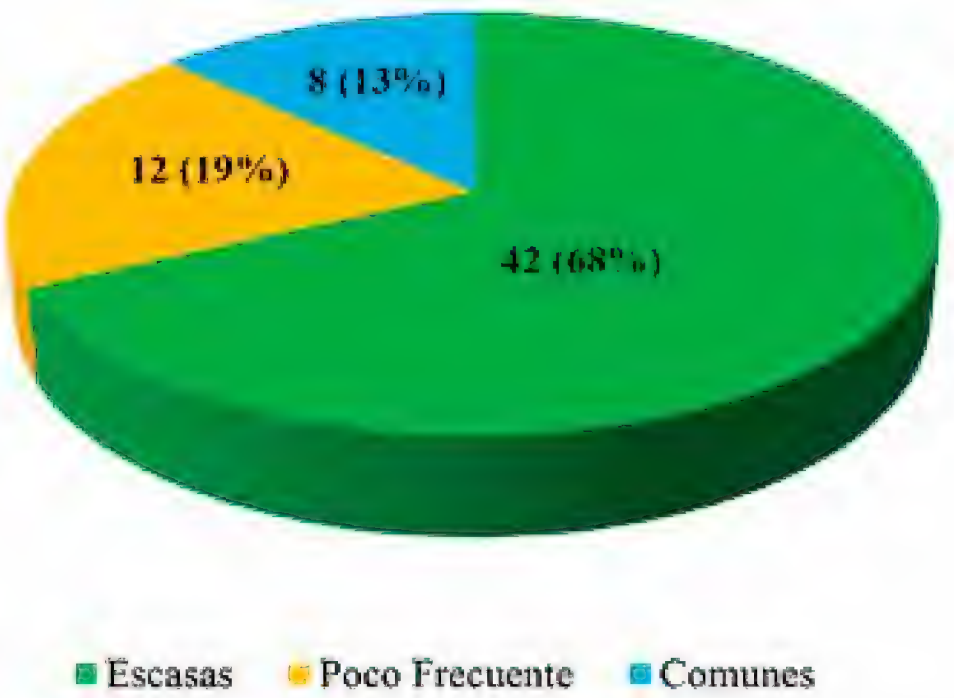



Figura 2. Frecuencia de aparición de los musgos en las áreas secas de la provincia de Camagüey

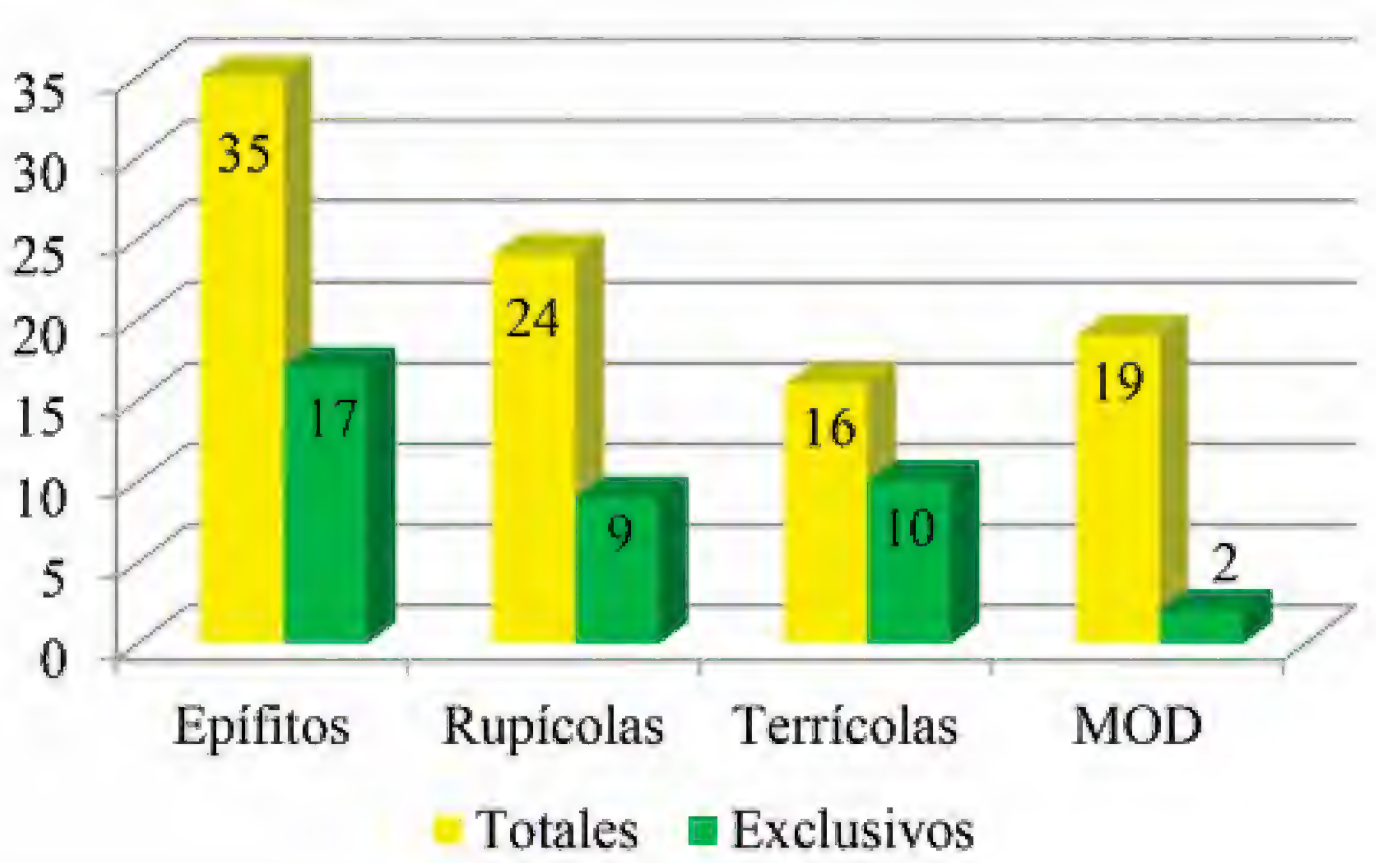



Figura 3. Análisis del total de taxones infragenéricos de musgos por tipos de sustratos en las áreas secas de la provincia de Camagüey
MOD: Materia orgánica en descomposición (madera podrida u hojarasca).

**Tabla 2.**
**Totales de los taxones infragenéricos de musgos en las formaciones vegetales analizadas**

| Formación vegetal | Total de musgos |
|---|---|
| Bosque de ciénaga | 2 |
| Bosque de galería | 10 |
| Bosque semideciduo mesófilo | 42 |
| Bosque semideciduo mesófilo antropizado | 11 |
| Bosque siempreverde mesófilo | 20 |
| Bosque siempreverde micrófilo | 8 |
| Comunidades acuáticas de aguas dulces | 4 |
| Matorral siempreverde sobre pavimento carsificado | 2 |
| Matorral xeromorfo espinoso sobre gabro | 2 |
| Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina | 10 |
| Sabana con palmas bajas, sobre serpentina | 7 |
| Sabana temporalmente inundable | 4 |
| Vegetación cultural | 8 |

**Tabla 3.**
**Totales de musgos amenazados por tipo de sustrato y formación vegetal**

| | En Peligro Crítico | En Peligro | Vulnerable | TOTALES |
|---|---|---|---|---|
| **Sustrato** | | | | |
| Epífito | - | 3 | 3 | 6 |
| Rupícola | - | 2 | 2 | 4 |
| Terrícola | - | 2 | 2 | 4 |
| Materia orgánica en descomposición | 1 | - | - | 1 |
| **Formación vegetal** | | | | |
| Bosque semideciduo mesófilo | - | 2 | 4 | 6 |
| Bosque siempreverde mesófilo | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Comunidades acuáticas de aguas dulces | - | 2 | - | 2 |
| Matorral siempreverde sobre pavimento carsificado | - | 1 | - | 1 |
| Sabana con palmas bajas, sobre serpentina | - | 2 | 1 | 3 |

**Tabla 4.**
**Totales de familias, géneros, taxones infragenéricos y amenazados por áreas secas y potencialmente secas**

| Áreas | Familias | Géneros | Taxones infragenéricos | Taxones amenazados |
|---|---|---|---|---|
| **Área subhúmeda** cársica, susceptible de sequedad | 8 | 11 | 14 | 1 |
| **Área subhúmeda** cársica potencialmente seca | 23 | 38 | 53 | 10 |
| **Área subhúmeda** ofiolítica potencialmente seca | 12 | 20 | 23 | 5 |

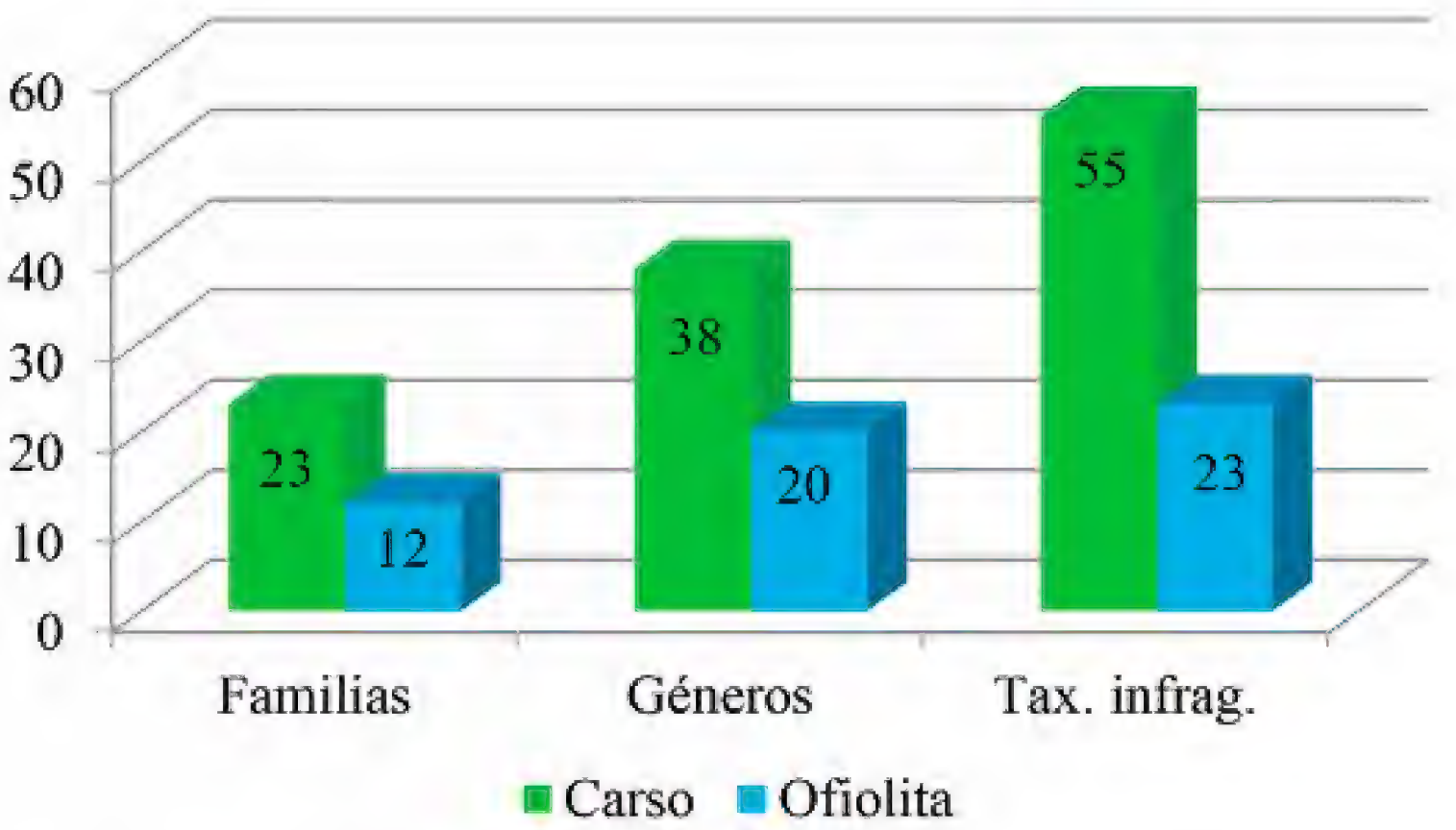



Figura 4. Comparación de la diversidad de taxones de musgos entre las áreas cársicas y de ofiolitas
Tax. infrag.: Taxones infragenéricos

Anexo 1. Muestras examinadas de los musgos presentes en las áreas secas de la provincia de Camagüey

## Bibliografía

AMBLYSTEGIACEAE: ***Campylium chrysophyllum*:** *Martínez y A. Beyra* (BSC 19886, HACC). ***Leptodictyum riparium:*** *Y. Rivera* (BSC 19900, HACC).

ANOMODONTACEAE: ***Anomodon attenuates:*** *A. Motito et al.* (BSC 19184). ***Anomodon rostratus:*** *Y. Rivera* (BSC 19895, HACC).

BARTRAMIACEAE: ***Philonotis longiseta:*** *A. Motito* (BSC 5230).

BRACHYTHECIACEAE: ***Helicodontium capillare:*** *Y. Rivera* (BSC 19860, HACC).

CALYMPERACEAE: ***Calymperes afzelii:*** *Y. Rivera* (BSC 19869, HACC). ***Calymperes erosum:*** *E. Martínez* (BSC 19877, HACC). ***Calymperes palisotii:*** *E. Martínez* (BSC 14194, 14242, 19872, 20076, 20080 HACC), *Y. Rivera* (BSC 19863, HACC), *A. Motito et al.* (BSC 19096, 19114, 19174). ***Calymperes tenerum:*** *A. Motito et al.* (BSC 19164). ***Octoblepharum albidum:*** *E. Martínez* (BSC 19873, 19878, 19896, 18999 HACC), *Y. Rivera* (BSC 19891 HACC), *Y. Collante* y *E. Martínez* (BSC 20087 HACC), *A. Motito* y *M. E. Potrony* (BSC 19157), *A. Motito* (BSC 6959), *A. Barreto* (BSC 9143, HACC), *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 4902). ***Octoblepharum cocuiense:*** *Y. Rivera* (BSC 19858, 19858, 19894 HACC). ***Octoblepharum pulvinatum:*** *A. Motito et al.* (BSC 19154). ***Syrrhopodon incompletus* var. *incompletus:*** *Y. Rivera* (BSC 19862, HACC), *E. Martínez* (BSC 20078, HACC), *Y. Collante* y *E. Martínez* (BSC 20088, HACC), *A. Motito* y *K. Mustelier* (BSC 9223), *A. Motito et al.* (BSC 19103, 19166, 19172).

DICRANACEAE: ***Anisothecium varium:*** *E. Martínez* (BSC 19680, HACC), ***Dicranella reticulata:*** *E. Martínez* (s/n HACC).

ERPODIACEAE: ***Erpodium domingense:*** *A. Motito et al.* (BSC 19171). ***Solmsiella biseriata:*** *J. Avilés* (BSC 6411).

FISSIDENTACEAE: ***Fissidens elegans:*** *Y. Collante* (BSC 20010, HACC). ***Fissidens flaccidus:*** *E. Martínez* (s/n HACC). ***Fissidens palmatus:*** *E. Martínez* (BSC 14775, HACC). ***Fissidens radicans:*** *E. Martínez* (BSC 14193, HACC), *A. Motito et al.* (BSC 19176). ***Fissidens zollingeri:*** *A. Motito et al.* (BSC 10118, 19104), *E. Martínez* (BSC 20077, HACC).

HOOKERIACEAE: ***Crossomitrium patrisiae:*** *A. Motito et al.* (BSC 19139, BSC 19144).

HYPNACEAE: ***Taxiphyllum taxirameum:*** *A. Motito* (BSC 8245). ***Vesicularia vesicularis* var. *vesicularis:*** *A. Motito et al.* (BSC 19128), *E. Martínez* (BSC 20083, HACC).

LESKEACEAE: ***Haplocladium microphyllum:*** *E. Martínez* (BSC 14238).

LEUCOBRYACEAE: ***Bryohumbertia filifolia* var. *filifolia:*** *E. Martínez* (BSC 19871, HACC). ***Campylopus fragilis* subsp. *fragilis:*** *E. Martínez* (BSC 19875). ***Leucobryum antillarum:*** *A. Motito et al.* (BSC 19170).

LEUCOMIACEAE: ***Leucomium strumosum:*** *E. Martínez* (BSC 14777, HACC).

METEORIACEAE: ***Meteorium deppei:*** *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 9895), *A. Motito et al.* (BSC 19121), *A. Barreto* (12928 BSC). ***Meteorium nigrescens:*** *A. Motito* (BSC 8242), *A. Motito et al.* (BSC 19092, 19115).

NECKERACEAE: ***Neckeropsis disticha:*** *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 6081), *A. Motito et al.* (BSC 19126), *E. Martínez* (BSC 20082, HACC). ***Neckeropsis undulata:*** *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 6218), *A. Motito et al.* (BSC 19148), *A. Barreto* (BSC 12932).

PILOTRICHACEAE: ***Cyclodictyon varians:*** *A. Motito et al.* (BSC 19156). ***Lepidopilum scabrisetum:*** *E. Martínez* (BSC 14235, HACC).

POTTIACEAE: ***Barbula ehrenbergii:*** *E. Martínez* (BSC 20012). ***Hyophila involuta:*** *E. Martínez* (BSC 14188, HACC), *A. Motito et al.* (BSC 19113, 19173). ***Hyophildelphus agrarius:*** *E. Martínez* (BSC 20008). ***Hymenostylium recurvirostrum:*** *E. Martínez* (BSC 14202, 19681, 19881). ***Pseudosymblepharis schimperiana:*** *E. Méndez* (BSC 4915), *E. Martínez* (BSC 19876, HACC). ***Trichostomum tenuirostre* var. *gemmiparum:*** *A. Motito* (BSC 8243). ***Weissia controversa:*** *Y. Rivera* (BSC 19861, HACC), *Y. Collante* (BSC 20011, HACC), *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 7547), *E. Martínez* (BSC 13908, HACC). ***Weissia jamaicensis:*** *Y. Rivera* (BSC 14641), *E. Martínez* (BSC 19898, HACC).

PTEROBRYACEAE: ***Henicodium geniculatum:*** *E. Martínez* (BSC 20009), *A. Motito et al.* (BSC 19097, 19106, 19168). ***Pireella cymbifolia:*** *E. Martínez* (BSC 14236, HACC).

PYLAISIADELPHACEAE: ***Isopterygium jamaicense:*** *A. Motito et al.* (BSC 19129). ***Isopterygium tenerum:*** *Y. Collante* y *E. Martínez* (BSC 20093, HACC), *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 4908). ***Taxithelium planum:*** *Y. Collante* y *E. Martínez* (BSC 20090 HACC), *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 9893), *E. Martínez* (BSC 13906, 20085 HACC).

RACOPILACEAE: ***Racopilum tomentosum:*** *J. Avilés* (BSC 6409).

RUTENBERGIACEAE: ***Pseudocryphaea domingensis:*** *A. Motito* (BSC 8286), *A. Motito et al.* (BSC 19102, 19109,19136).

SEMATOPHYLLACEAE: ***Acroporium caespitosum:*** *K. Mustelier* y *A. Vicario* (BSC 9890). ***Acroporium estrellae:*** *L. Catasús* (BSC 2394, HAC). ***Sematophyllum cuspidiferum:*** *A. Motito* y *K. Mustelier* (BSC 9213), *A. Motito et al.* (BSC 19167). ***Sematophyllum galipense:*** *E. Martínez* (BSC 14191, 14192, HACC), *L. Catasús* (BSC 2396, HAC). ***Sematophyllum subpinnatum:*** *Y. Rivera* (BSC 19865, 18970), *A. Motito et al.* (BSC 19110), *A. Motito* y *K. Mustelier* (BSC 8553). ***Sematophyllum subsimplex:*** *Y. Rivera* (BSC 19859, 19885), *E. Martínez* (BSC 19887, HACC), *A. Motito et al.* (BSC 19098).

STEREOPHYLLACEAE: ***Entodontopsis leucostega:*** *E. Martínez* (BSC 14189, HACC), *Y. Rivera* (BSC 19893). ***Stereophyllum radiculosum:*** *E. Martínez* (BSC 19874, HACC), *Y. Rivera* (BSC 19868), *A. Motito et al.* (BSC 19108).
THUIDIACEAE: ***Cyrto-hypnum involvens:*** *A. Vicario* y *K. Mustelier* (BSC 9892), *A. Motito* y *K. Mustelier* (BSC 8554). ***Thui***

# *Opuntia repens* en República Dominicana y notas sobre la taxonomía del complejo *Curassavica*

# *Opuntia repens* in Dominican Republic and Notes on the taxonimic of *Curassavica* Complex

Lucas C. Majure[1] & Teodoro Clase[2]

[1] Dept. of Research, Conservation & Collections, Desert Botanical Garden, Phoenix, AZ, EE.UU. lmajure@dbg.org.

[2] Dept. de Botánica, Jardín Botánico Nacional, Santo Domingo, República Dominicana.

**Resumen:** *Opuntia repens* es reportada en este estudio por primera vez en la República Dominicana. Varias poblaciones de *O. repens* previamente fueron identificadas como *O. taylorii*. En las Antillas Mayores, la especie sólo se conocía en el lado Suroeste de Puerto Rico y en la Isla Mona. Proveemos una clave para separar las dos especies y un pariente *O. antillana*, e incluímos un mapa de su distribución.

**Palabras Clave:** bosque seco tropical, Cactaceae, Española, *Opuntia, República Dominicana*

**Abstract:** *Opuntia repens* is reported here for the first time in the Dominican Republic. In the Greater Antilles, the species was previously only known from Puerto Rico, including Mona Island. Various populations of *O. repens* were previously identified as *O. taylorii*. We provide a key for separating *O. repens* and *O. taylorii*, as well as their putative close relative *O. antillana*. We also include a distribution map of the two species.

**Keywords:** Cactaceae, Hispaniola, *Opuntia,* tropical dryforest, Dominican Republic

## Introducción

*Opuntia repens* Bello es una especie endémica de las Antillas, que fue descrita de Guánica, Puerto Rico, donde se le conoce coloquialmente como ahulaga (Bello 1881). Se conoce a la especie desde las Antillas Menores (St. Croix, St. Thomas, Tortola, Virgen Gorda), y solamente en Puerto Rico (Acevedo-Rodríguez 1996) de las Antillas Mayores (incluyendo a la Isla Mona). Como notan Britton & Rose (1920), la especie es a veces confundida con una especie del sur de las Antillas Menores, *Opuntia curassavica* (L.) Mill. *Opuntia taylorii* Britton & Rose es una especie endémica de La Española, encontrada en partes de Haití y la República Dominicana (Britton & Rose 1920).

No se han realizado suficientes estudios sistemáticos, ni de morfología, ni de filogenia, etc., todavía, para poder entender límites de especies en el complejo *Curras-savica*, como lo nombramos aquí, lo cual es un complejo de especies estrechamente relacionadas. Los pocos estudios sistemáticos de *O. repens* han sido realizados por Majure et al. (2012a), quienes contaron cromosomas de *O. repens* de Puerto Rico y de la isla St. Thomas, y encontraron que la especie es tetraploide. De igual manera, Majure et al. (2012b) usaron las mismas muestras para un análisis filogenético, y mostraron que la especie formaba parte del clado *Nopalea* (dentro del género *Opuntia*), y estaba también cercanamente relacionada con otras especies caribeñas, tales como *O. caracassana* Salm-Dyck, *O. jamaicensis* Britton & Harris, *O. militaris* Britton & Rose, *O. triacantha* (Willd.) Sweet, y otras especies similares en morfología, como *O. pubescens* Wendl. y *O. pumila* Rose (Majure & Puente 2014). Majure et al. (2014) analizaron *O. repens* morfológicamente para compararla con *O. militaris* de Cuba y *O. triacantha* proveniente de partes de las islas Mayores y Menores. Sin embargo, no hay tanta resolución en la filogenia de Majure et al. (2012b) como para entender totalmente las relaciones y el origen de *O. repens* que podría ser por hibridación antigua, ya que es tetraploide. Tampoco se incluyeron *O. taylorii* en su estudio filogenético. Dichos estudios están por realizarse (Majure in prep.).

Recientes colectas de la República Dominicana en febrero del 2016 confirman que *O. repens* también ocurre en la Isla Española, en la parte del Norte de la República Dominicana (Prov. Monte Cristi-*Majure 6039 & 6041*), aunque no había sido reportada para la isla. Una revisión de especímenes del Jardín Botánico de Nueva York y del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo reveló que hay otras colectas que pertenecen a la especie (*Howard 9598, Liogier 11494 & 21362*- ver especímenes examinados), las cuales anteriormente fueron identificadas como *O. taylorii.* Se puede entonces ampliar la distribución conocida de *O. repens* para incorporar partes de La Española.

## Discusión

**Distribución de *O. repens* y *O. taylorii* en la isla**

En la República Dominicana *Opuntia repens* se distribuye por la parte Norte del país en las provincias de Monte Cristi, Santiago y Valverde, mientras *O. taylorii* se distribuye mayormente más al Sur en las provincias de Azua y Pedernales, aunque hay un espécimen de la provincia de Santiago Rodríguez, colectado por Liogier (*27349*) que conforma a *O. taylorii* (Fig. 1).

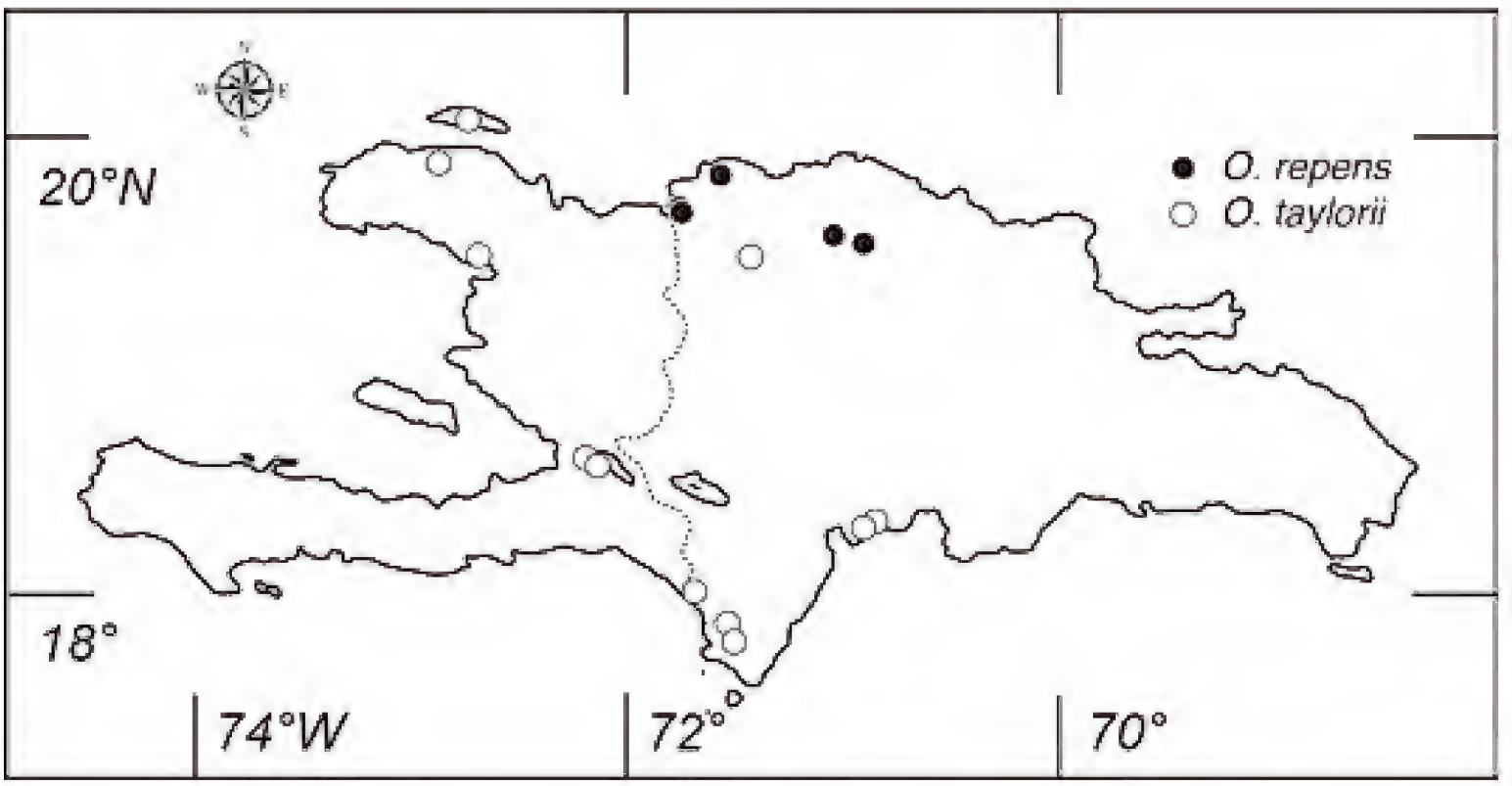



Fig. 1. Distribución de *O. repens* y *O. taylorii* en La Española.

*Opuntia repens* no ha sido recolectada en Haití, aunque es posible que ocurra allí también. Más trabajo de campo será necesario tanto en la República Dominicana como en Haití para averiguar la distribución total de la especie.

En toda La Española *O. taylorii* consta de una distribución muy amplia. Desde el Noroeste de Haití hasta el Suroeste de la República Dominicana, en tierras bajas de 0–250 m de elevación y en suelos cubiertos con roca caliza. *Opuntia repens* ocurre en suelos salinos, también en tierras bajas con una elevación desde 3–100 m de elevación.

***Comparaciones de las especies***

*Opuntia repens* se distingue de *O. taylorii* por sus cladodios aplanados versus cladodios cilíndricos de ésta última, y los cladodios de *O. repens* tienden a ser ao-

vados a elípticos versus oblongos a elípticos en *O. taylorii* (Fig. 2). Aunque las dos especies pueden ser ascendentes, *O. repens* puede llegar a ser más alta y erecta (hasta 50 cm de alto). Las dos especies pueden tener la epidermis pubescente o mayormente glabra, un carácter variable que tendría que ver con sus relaciones y orígenes (Majure in prep.). *Opuntia repens* tiende a tener las espinas de cladodios en desarrollo, dos centrales por areola formando un ángulo igual o más de 45°, con la espina del lado amientras *O. taylorii* tiende a tener tres espinas centrales formando un ángulo menos de 45°. Caracteres reproductivos aún están por comparar. Las dos especies se pueden distinguir fácilmente del pariente *O. antillana* s.l. por ser más pequeñas y por tener un tronco definido. *Opuntia antillana* usualmente es escandente o prostrada y sin un tronco bien definido. También los cladodios son mucho más grandes que los de *O. repens* u *O. taylorii* (Fig. 2), y generalmente tienen 3–4 vs. 2–3 areolas por hilera diagonal al medio del cladodio. Las espinas *de O. repens* y *O. taylorii* son aciculares, y usualmente cilíndricas en sección trasversal, mientras las espinas de *O. antillana* son más robustas y comúnmente torcidas en sección trasversal. Muchas veces la base de las espinas reflexas (del lado abaxial de la areola) de *O. antillana* están aplanadas en la base.

***Notas Taxonómicas***

Según Britton y Rose (1920), es posible que *O. antillana* pueda ser de origen híbrido por su morfología que se parece entre *O. dillenii* y *O. repens* u *O. dillenii* y *O. triacantha*. Morfotipos de *O. antillana* existen en las Antillas Menores y Mayores, y hasta una especie de Cuba, nombrada *O. cubensis*, también tienen caracteres en común con *O. antillana*, y es por eso que algunos autores la ha considerado conespecífica con *O. antillana* (Benson 1982, Pinkava 2003). Majure et al. (2014) mostraron que *O. cubensis* probablemente fue derivada por hibridación entre *O. militaris* y *O. dillenii*. Lo interesante es que probablemente los morfotipos de *O. antillana,* como es reconocida actualmente, puedan ser de diferentes orígenes entre *O. repens, O. triacantha*, y hasta *O. taylorii* con *O. dillenii*, dependiendo de donde crece. *Opuntia antillana*

Muestra caracteres de *O. repens, O. taylorii*, y *O. triacantha,* como cladodios terminales que se desprenden fácilmente, el color de las espinas y botones florales agudos, pero también caracteres de *O. dillenii,* como su espinación (formas, tamaños y patrones de desarrollo), color comúnmente morado oscuro de la fruta y tamaño de las plantas en general. *Opuntia dillenii,* es conocido por su capacidad de hibridar con cualquier especie con la cual está simpátrico, incluyendo hasta con miembros del género *Consolea* (Majure et al. 2012b). Trabajo molecular, citogenético y morfológico serán necesarios para averiguar exactamente que es "*O. antillana*" en sus respectivas islas del Caribe.

Fig. 2. *Opuntia repens*, *O. tayloriy O. antillana*. A-B) hábito y forma de crecimiento de *O. repens*, C) cladodio aplanado de *O. repens* (todos de Majure 6041), D) forma de crecimiento de *O. taylorii* encima de roca caliza, E) acercamiento de los cladodios cilíndricos de *O. taylorii* (ambos de Majure 5971), y F) forma de crecimiento y espinación de *O. antillana* (Majure 5975).

Algunos autores sugieren que *O. taylorii* debe ser considerada como sinónimo de *O. repens* (Hunt et al. 2006). Sin embargo, hasta la fecha, no ha habido ningún estudio que haya analizado la morfología u otros datos (como de ADN y número cromosómico) para determinar cómo tratarlos. Todavía hay mucho trabajo de campo y de laboratorio que hacer para llevar a cabo una revisión taxonómica de este

grupo (el complejo *Curassavica*) basado en datos pertinentes. Este trabajo incluiría la verificación de que *O. taylorii* tampoco sea la misma especie que la ampliamente distribuida *O. pubescens*. Por su morfología es obvio que las especies son parientes, pero no ha habido ningún estudio para asegurar que no sean conespecíficos. Majure (datos no publ.) está en el proceso de averiguar relaciones y límites de especies en este complejo.

Especies crípticas existen en Cactaceae, especialmente en la tribu Opuntieae, un grupo lleno de poliploides (Majure et al. 2012a, Majure et al. 2013) derivados en su mayor parte por hibridación. Por ese hecho, es sumamente importante investigar límites de cada grupo de especies basándose en todos tipos de datos disponibles (e.g., ADN, ecología, morfología, ploidía). El complejo *Curassavica* es el tipo de grupo que va a requerir este tipo de estudio antes de poder determinar bien los límites de las especies. Sin embargo, por ahora se considera que *O. repens* y *O. taylorii* son suficientemente distintas para reconocerse como especies separadas.

**Clave para distinguir *O. antillana, O. repens* y *O. taylorii***

1. Plantas pequeñas, ascendentes o erectas con un tronco definido, cladodios pubescentes o no, con 2-3 (raramente 4) areolas en cada hilera diagonal al medio del tallo, espinas finas, las centrales 0.2-0.55 mm en diámetro, mayormente cilíndricas en sección trasversal .....2

1. Plantas más grandes, escandentes o prostradas sobre el suelo sin un tronco definido, cladodios glabros, con 3-4 areolas en cada hilera diagonal al medio del tallo, espinas robustas, las centrales 0.8–1 mm en diámetro, comúnmente torcidas en sección trasversal ..... *O. antillana*

2. Cladodios aplanados, arbustos ascendentes o erectos hasta 50 cm de alto ..... *O. repens*

2. Cladodios cilíndricos, arbustos ascendentes hasta 40 cm de alto.. *O. taylorii*

***Opuntia antillana* Britton& Rose.** Brooklyn Bot. Gard. Mem. 1: 73. 1918. Tipo: Basse Terre, St. Kitts, 2 Feb 1913, *J.N. Rose 3230* with W.R. Fitch, P.G. Russell (holotipo NY).

**Especímenes examinados: República Dominicana.** Prov. Azua, entre la entrada de Puerto Tortuguero y Hatillo, 7 Jul 1984, *García 139* (JBSD). Prov. Independencia, 27 km al sureste del poblado de Duvergé, siguiendo un camino en dirección sureste que lleva al Cruce de Las Salinas, 10 Dic 1994, *Camejo 61* (JBSD). Prov. Monte Cristi, 1-3 km N of Autopista Duarte, NW of Villa Sinda, 19°45'N, 71°25'W, 21 May 1980, *Mejía 6410* (JBSD). Prov. Pedernales, Cabo Rojo, Jun 1977, *Liogier 27127* (JBSD); Municipio Pedernales, cruce de Cabo Rojo; 17.98139°N, 71.65212°W, 3

Feb 2016, *Majure 5975* (DES, JBSD).Villa Vázquez, 4 Feb 1978, *Liogier 27419* (JBSD). Prov. Val Verde, Laguna Salada, Mao, 2 Feb 1974, *Liogier 21474* (JBSD).

***Opuntia repens* Bello.** Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 277. 1881. Tipo: neotipo designado por Santiago-Valentín et al. (2015). Puerto Rico. Guánica, 23 Feb 1886, *P.E.E. Sintensis 4019* (neotipo G; isoneotipos BM, GH, K, MO, NY, W). Non *Opuntia repens* Karw. ex Salm-Dycknom. nud.

**Especímenes examinados: Puerto Rico.** Punta Melones, 26 Feb 1915, *Britton s.n.* (NY); Mona Island, 22 Jan 2012,*Griffith 369* (DES, FTG); Lajas, ca. 5 km NW of La Parguera, off of Hwy. 116, 15 Jun 2009, *Majure 3838* (DES, FLAS); Cabo Rojo, Refugio de vida Silvestre, Salinas de Cabo Rojo, 15 Jun 2009, *Majure 3839* (DES, FLAS). **Islas V**írgenes **EE. UU.**St. Thomas, off of Hwy. 32E at Red Hook, ca. 1 km NE of interisland ferry, 13 Jun 2009, *Majure 3837* (FLAS).

(FLAS). **República Dominicana.** Prov. Monte Cristi, coastals and barrens and elevated coral reefnear Puerto Libertador, Manzanilla Bay, 25 Oct 1946, *Howard 9598* (NY). Municipio Monte Cristi, alrededor de la mina de sal, La Salina de Monte Cristi, carretera hacía Playa Popa, ca. 5 km al sureste de El Morro; 19.87497°N, 71.60391°O, 11 Feb 2016, *Majure 6039* (JBSD); Municipio Pepillo Salcedo, entrando en la carretera hacía Bahía de Manzanillo, ca. 1 km al oeste de Copey; 19.67241°N, 71.68857°O, 11 Feb 2016, *Majure 6041* (JBSD). Prov. Santiago, small valley about 25 km NW of Santiago, between JaiquiPicado and Quinigua, 16 May 1968, *Liogier 11494* (NY). Prov. Val Verde, Mao. Laguna Salada, 2 Feb 1974, *Liogier 21362* (JBSD, NY).

***Opuntia taylorii* Britton & Rose.** Smithson. Misc. Coll. 50: 520. 1908. Tipo: Gonaives to La Hotte Rochée on road to Terre Neuve, 12 Aug 1905, *Nash 1587* with N. Taylor (holotipo NY).

**Especímenes examinados: Haití.** Dept. du Nord-Ouest, Presqu'il du Nord-Ouest, Port-de-Paix, roadto Jean Rabel, in Morne Palmiste, 16 May 1925, *Ekman H4037* (NY). Dept. de l'Ouest, Vicinity of Etang Saumatre, 4–12 Abr 1920, *Leonard 3501* (NY); Vicinity of Etang, Etang Saumatre, arid wooded plain of the Cul de Sac, 13–17 May 1920, *Leonard 4250* (NY);Vicinity of La Vallée, Tortue Island, 3–10 May 1929, *Leonard 15312* (NY). **República Dominicana.** Prov. Azua, Llano de Azua, aprox. 9 km desde el puente sobre el Río Tábara siguiendo la carretera vieja Azua-Barahona, 18°28"N, 70°56.5"O, *García 23* (JBSD); Sierra Martín García, Barreras, a l km desde el caserío de Mordán, hacía el noroeste, 18°19'45"N, 70°54'58"O, 5 Jun 2001, *Peguero 2708* (JBSD); Azua, *Rose 3835* (NY). Prov. Pedernales, Pedernales

al nivel del mar, 24–27 Jun 1975, *Liogier 23182* (JBSD); Municipio Oviedo, lugar denominado Fondo Paradi, Parque National Jaragua; 17.79682°N, 71.45574°W, 3 Feb 2016, *Majure 5971* (JBSD); Loma Robiou, 17°49'18"N, 71°29'42"O, 8 May 2001, *Perdomo 913* (JBSD);10 km este del cruce de Cabo-Rojo Pedernales en el camino a Oviedo, sobre Loma El Guano, *Zanoni 20527* (JBSD, NY). Prov. Santiago Rodriguez, bosque semi-seco, Feb 1978, *Liogier 27349* (JBSD).

## Agradecimientos

Agradecemos al Ministerio de Medio Ambiente, por los permisos de colecta para L.C. Majure y T. Clase; al Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo (R. García, F. Jiménez, D. Jones, Y. Encarnación Piñyero, P. Ortega, C. Santos, y A. Veloz), por su ayuda en procesar muestras y otros asuntos del herbario, y M. Pajuelo por comentarios de una versión previa del manuscrito. Este trabajo fue patrocinado en parte por un subsidio de NSF (DEB-0818399) y el Desert Botanical Garden.

## Literatura Citada

Acevedo-Rodriguez, P. 1996. Flora of St. John, U.S. Virgin Islands, New York Botanical Garden Press, Bronx, 581 pp.

Bello, D. 1881. Apuntes para la flora de Puerto-Rico.Primera parte. *Annales de la Sociedad Española de Historia Natural* 10: 231–304.

Benson, L.D. 1982. Thecacti of the United States and Canada. Stanford University Press, Stanford, 1044 pp.

Britton, N.L. & J.N. Rose. 1920. The Cactaceae. Vol. 1, Dover Publications, Inc., New York, 236 pp.

Hunt, D.H., N.P. Taylor & G. Charles. 2006. The New Cactus Lexicon, DH Books, Milbourne Port, 373 pp.

Majure, L.C., R. Puente& D.J. Pinkava. 2012a. Miscellaneous chromosome counts in Opuntieae DC. (Cactaceae) with a compilation of counts for the group.*Haseltonia*18: 67–78.

Majure, L.C., R. Puente, M.P. Griffith, W.S. Judd, P.S. Soltis& D.S. Soltis. 2012b. Phylogeny of *Opuntia*s.s. (Cactaceae): clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution.*American Journal of Botany* 99: 847–864.

Majure, L.C., R. Puente, M.P. Griffith, Douglas E. Soltis& W.S. Judd. 2013. *Opuntialilae*, another *Tacinga*hidden in *Opuntia*s.l. *Systematic Botany* 38: 444–450.

Majure, L.C.& R. Puente. 2014. Phylogenetic relationships and morphological evolu-

tion in *Opuntia* s. str. and closely related members of tribe Opuntieae. *Succulent Plant Research* 8: 9–30.

Majure, L.C.,Douglas E. Soltis, Pamela S. Soltis& W.S. Judd. (2013). 2014.A case of mistaken identity, *Opuntiaabjecta*, long-lost in synonymy under the Caribbean species, *O. triacantha,* and a reassessment of the enigmatic *O. cubensis*. *Brittonia*66: 118–130.DOI 10.1007/s12228-013-9307-z.

Pinkava, D.J. 2003. Opuntia. Pp. 123–148. In: Flora of North American Editorial Committee (eds.), 1993 +. Flora of North American North of Mexico. 12+ vols., New York & Oxford.

Santiago-Valentín, E., L. Sánchez-Pinto & J. Francisco-Ortega. 2015. Domingo Bello y Espinosa (1817–1884) and the new taxapublished in his Apuntes para la flora de Puerto-Rico. *Taxon* 64: 323–349.

*Moscosoa 20, 2020,* pp. 114-141

# Utilidad de cuatro especies de palmas en las provincias Azua, Barahona, Pedernales y Peravia, República Dominicana

# Utility of four palm species in the provinces of Azua, Barahona, Pedernales And Peravia, Dominican Republic

Brígido Peguero, Alberto Veloz, Teodoro Clase & Ricardo García

(Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, Av. República de Colombia / Av. Los Próceres, Altos de Galá, Santo Domingo, D. N., República Dominicana.
Autor de correspondencia: brigidopeguero@yahoo.com )

**Resumen** Con el objetivo de conocer los usos que hacen las comunidades de las palmas Guano manso, *Coccothrinax spissa*; Yarey, *Copernicia berteroana*; Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, y Guano de costa, *Thrinax radiata*, se realizó un estudio en 25 localidades de las provincias Peravia, Azua, Barahona y Pedernales, región Sur de República Dominicana, entre mayo del 2009 y septiembre del 2010. Este artículo está basado en ese levantamiento, así como en nuevas observaciones y comprobaciones respecto a la situación de estas plantas, en noviembre del 2013 y diciembre del 2017. Además, se consultó la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana, publicada después de realizado el trabajo inicial. El levantamiento sobre usos se hizo mediante entrevistas a 61 personas, con preguntas abiertas y cerradas, aplicadas a artesanos, extractores del medio silvestre, comerciantes, usuarios de productos de estas palmas e informantes claves en general. Se hicieron los levantamientos correspondientes en el medio silvestre donde crecen estas especies. También se registraron informaciones mediante observación. Se usan: hojas, semillas, el tronco como madera y la planta entera. Las aplicaciones son: elaboración de artesanía y utensilios domésticos, construcción y techado de viviendas o enramadas, y como ornamentales. Son recursos de significativa importancia económica para comunidades muy deprimidas, pero ninguna de estas especies se cultiva, sino extraídas de poblaciones silvestres. Los métodos de cosecha no son sustentables. Usuarios y beneficiarios en general al parecer no comprenden la necesidad de la conservación de estas palmas amenazadas y protegidas por la legislación nacional.

**Palabras clave:** Palmas útiles amenazadas, región Sur, República Dominicana

**Abstract:** In order to know the uses that the communities of the palms Guano manso, *Coccothrinax spissa*; Yarey, *Copernicia berteroana*; Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, and Guano of costa, *Thrinax radi*ata makes, a study was conducted in 25 locations in the provinces of Peravia, Azua, Barahona and Pedernales, southern region of the Dominican Republic, between May 2009 and September 2010. This article is based on that uprising, as well as on new observations and checks on the situation of these plants, in November 2013 and December 2017. In addition, the red list of threatened plants in the Dominican Republic was consulted, published after the initial work. The lifting of uses was done through interviews with 61 people, with open and closed questions, applied to artisans, wild extractors, traders, product users of these palms and key informants in general. The corresponding uprisings were made in the wild where these species grow. Information was also recorded by observation. They are used: leaves, seeds, the trunk as wood and the whole plant. The applications are: elaboration of handicrafts and domestic utensils, construction and roofing of houses or enramadas, and as ornamental. They are resources of significant economic importance for very depressed communities, but none of these species are cultivated, but extracted from wild populations. Harvesting methods are not sustainable. Users and beneficiaries in general apparently do not understand the need for the conservation of these palms threatened and protected by national legislation.

**Key words**: Threatened useful palms, South region, Dominican Republic

## Introducción

Las palmas constituyen uno de los grupos más conspicuos de la flora vascular tropical, bien sea por su altura y su majestuosidad, forma de crecimiento, las características de sus inflorescencias, el colorido de sus frutos, etcétera. A su vez, estas plantas se encuentran entre las que más beneficios les aportan a las comunidades, principalmente a los sectores más deprimidos económicamente.

Tradicionalmente, desde las comunidades más primitivas, los grupos humanos se han beneficiado con estas plantas, usándolas como material de construcción para las viviendas, vasijas domésticas, en alimentación humana, en bebidas refrescantes, como forraje para diferentes especies de animales (principalmente cerdos), como oleaginosas, medicamentos, melíferas, en artesanía, ornamentación, cosméticos y muchos otros usos.

Las palmas nativas y endémicas del Caribe tienen una gran importancia económica (Read, 1988). Particularmente en República Dominicana, diferentes especies de esta familia son usadas en diversas formas y aplicaciones. De las 29 especies autóctonas que crecen en esta parte de la Isla Española, unas 26 tienen o han tenido usos directos

por las comunidades. Basta señalar la diversidad de usos de la palma real, *Roystonea hispaniolana*; la cana o palma cana, *Sabal domingensis*; el yarey, *Copernicia berteroana*; la manacla, *Prestoea montana*; el coquillo, *Calyptronoma rivalis*, y el coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, en la construcción de viviendas, no sólo rurales, pues hay poblaciones, hoy ciudades cabeceras de provincias, que hasta hace apenas tres o cuatro décadas entre el 70 y el 80 por ciento de sus viviendas tenían sus setos y sus techos de palmas, principalmente de cana y palma real.

Las palmas constituyen la principal materia prima para la elaboración de artesanía vegetal dominicana, por la gran diversidad de productos, como se puede observar en varios estudios (De Jesús, 2007; Horst, 1997; Peguero, 2009). Con ellas se hace aperos para las bestias, como árganas, serones, "enjalmas", cinchas y sogas. También se hace "barriles" para la crianza de abejas. Partes de estas plantas, como las yaguas (bases envainadoras de las hojas) y los yagüiques o yaguaciles (espatas que cubren las inflorescencias) se usan directamente o se elaboran con ellas vasijas para la recolección de frutos, entre otras: macutos, capachos, canoas y canastos. Igualmente se elaboran escobas, sombreros, anillos, collares, aretes, adornos para los hogares y numerosos productos más.

Históricamente, muchas palmas exóticas han sido plantadas como ornamentales. Pero luego, principalmente a partir de la década de los ´40, varias de nuestras bellas Arecáceas han sido usadas para este fin en vías públicas y otros espacios verdes. Originalmente las más usadas fueron la palma real, *Roystonea hispaniolana*, y la cana, *Sabal domingensis*, como puede observarse en el malecón y varias calles de la ciudad de Santo Domingo. Luego se han incorporado otras, entre ellas la palma cana, *Sabal causiarum*; el Yarey, *Copernicia berteroana*; el Corozo, *Acrocomia quisqueyana*; el Guanito, *Coccothrinax argentea*; los denominados Guanos de costa, *Thrinax radiata* y *Leucothrinax morrisii*, así como algunas especies del género *Pseudophoenix,* todas denominadas como "cacheo".

En República Dominicana se han hecho varios estudios de Etnobotánica o de utilidad de plantas. Algunos se basan en levantamientos generales que incluyen diversas especies vegetales, mientras otros están referidos a especies determinadas, entre ellas las palmas. En sentido general se puede citar los trabajos de Peguero, Lockward & Pozo (1995), Polanco, Peguero & Jiménez (2000), Peguero, Jiménez & Veloz (2001), Peguero (2002 y 2007) y Horst (1997). Peguero (2009) presentó un trabajo sobre conservación y utilidad del Guano manso, *Coccothrinax spissa,* en un Simposio auspiciado por la Red Latinoamericana de Botánica, en la Universidad de Costa Rica.

El presente estudio se realizó en el marco del proyecto: "Estudio del Estado de Conservación y Valoración Económica de Cuatro Especies de Palmas Amenazadas: Guano de costa, *Thrinax radiata*; Yarey, *Copernicia berteroana*; Guano manso,

*Coccothrinax spissa*, y Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana,* en República Dominicana" (Veloz et al, 2011). Se trata de un levantamiento, cuyo objetivo es documentar los diferentes usos actuales e históricos de estas especies autóctonas, en 25 localidades de cuatro provincias de la región Sur de República Dominicana.

Otro componente del citado proyecto aborda lo relacionado con el mercado y la valoración económica de estas cuatro especies. Por ello en este trabajo sobre utilidad no se profundiza sobre aspectos como: precios, beneficios, rentabilidad, cadenas de distribución, etcétera, sino que hace hincapiés en detectar los usos actuales e históricos de estas palmas, relacionando los mismos con la posibilidad de sostenibilidad, de acuerdo a la situación de las poblaciones de estas especies

## Áreas de Estudio

Este estudio se realizó en 25 localidades pertenecientes a cuatro provincias de la región Sur de República Dominicana: Peravia y Azua (en el Sur Central) y Barahona y Pedernales (en el Suroeste) (Cuadro 1). El proyecto "Estudio del Estado de Conservación y Valoración Económica de Cuatro Especies de Palmas Amenazadas: Guano de costa, *Thrinax radiata*; Yarey, *Copernicia berteroana*; Guano manso, *Coccothrinax spissa*, y Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana,* en República Dominicana", dentro del cual se realizó este componente sobre la utilidad, abarcó otras demarcaciones, ya que incluye a San José de Ocoa y otras provincias en el Norte y el Noroeste del país. Sin embargo, para este caso se estimó que en esas provincias no hay usos significativos de estas especies, por lo que no se tomó en cuenta.

### Provincia Peravia:

Está ubicada en el Sur central, denominado generalmente como "Sur cercano" o "Sur corto", en la sub-región Valdesia. Al Norte limita con la provincia San José de Ocoa, que le fue segregada; al Este, la provincia San Cristóbal; al Sur, el Mar Caribe, y al Oeste, la provincia de Azua. Peravia tiene actualmente tres municipios y 10 Distritos municipales. Tiene 792.33 $Km^2$ y más de 170, 000 habitantes. En la franja Sur de esta demarcación se extiende una llanura que en su parte más occidental corresponde a la Zona de Vida de Bosque seco sub-tropical, con altas temperaturas y reducidas precipitaciones, mientras en la parte oriental corresponde a un bosque semiseco transicional. En la parte Norte predominan las montañas, algunas de elevación significativa, por encima de los 1000 metros, con un clima mucho más fresco que en la zona baja.

En la parte baja hay instalaciones de infraestructuras de riego, por lo que se desarrolla una próspera agricultura, principalmente de frutos menores, aunque últimamente hay plantaciones de mango. También se desarrolla la ganadería bovina, caprina, ovina y equina. La artesanía vegetal es una actividad económica de magnitud significativa en esta zona e involucra una cantidad considerable de personas. En las partes altas el principal cultivo es el café (*Coffea arabica*) y rubros como las Musáceas (*Musa* spp.). Y, por igual, se desarrolla la crianza de ganado.

En esta provincia, los lugares en que se hizo el levantamiento sobre la utilidad de las palmas fueron los siguientes: Galión o Galeón, Villa Güera, Montería (que incluye a Las Caobas y Chempén), Sabana del Indio, Las Tablas, Matanzas y Las Calderas, siete en total. También se visitaron otros lugares para hacer observaciones sobre las poblaciones de las palmas en su medio y los métodos de cosecha, por ejemplo. Todas estas comunidades corresponden a diferentes Distritos municipales del municipio de Baní, que es la cabecera de la provincia. En algunos de estos lugares residen artesanos o vendedores de los productos artesanales, o bien allí se encuentran poblaciones de las especies usadas, o bien lugares de venta de los productos, así como usuarios o informantes claves. En esta provincia se trabajó con el Guano manso o guano barrigón, *Coccothrinax spissa*, y el yarey, *Copernicia berteroana*.

**Provincia Azua:**

Esta se ubica en el Sur central, sub-región Valdesia. Al Norte-Noreste limita con la provincia La Vega; al Este con las provincias San José de Ocoa y Peravia; al Sur con el Mar Caribe; al Noroeste con la provincia San Juan; al Oeste con la provincia Bahoruco, y al Suroeste con la provincia Barahona. Esta provincia se encuentra entre las más extensas de República Dominicana, con 2,531.77 $Km^2$, con una población que supera los 210, 000 habitantes. Esta demarcación geográfica está integrada por 10 municipios y 23 Distritos municipales.

Al igual que la provincia Peravia, el territorio de Azua presenta dos tipos de relieves bien diferenciados. En la franja Sur, se encuentra la gran llanura conocida como "La Plena", donde se concentra la mayoría de su población. Toda su parte baja corresponde a la Zona de Vida de Bosque seco sub-tropical, incluyendo áreas muy áridas con monte espinoso. Esa llanura, gran parte de la cual ocupó una plantación de sisal de triste recordación para los dominicanos, durante la dictadura de Rafael Leonidas Trujillo, ahora es irrigada por el proyecto "Yaque del Sur-Azua" (Ysura), donde se encuentran extensos cultivos de Musáceas y otros rubros, como tomates industriales, maíz "dulce", sorgo, ají, melón, lechosa y sandía. También hay ganadería de bovinos, caprinos, ovinos y equinos. La elaboración de carbón y

el corte de madera para diferentes usos es una actividad económica bastante activa en esta zona.

Aquí también se encuentra el "Puerto Viejo", que en realidad es un puerto construido en el lugar donde operó un antiguo muelle, y que también ha dado origen al nombre del lugar, que hoy, junto al poblado de Los Negros, constituye un Distrito municipal. En este puerto se encuentra la terminal y los depósitos de Gas Licuado de Peróleo (GLP) que se consume en República Dominicana.

La franja Norte de la provincia se caracteriza por tener un relieve accidentado y montañoso correspondiente a la Cordillera Central, con elevaciones de hasta 2000 metros. Además de la ganadería bovina, la actividad económica principal es la agricultura. El principal rubro es el café, aunque hay otros cultivos permanentes como es el de árboles frutales. También se cultiva Musáceas y frutos de ciclo corto, entre ellos guandules, habichuela, yuca, batata y maíz.

En esta provincia, los lugares seleccionados para hacer el levantamiento sobre la utilidad de las palmas fueron estos: Tábara Arriba (incluyendo la parte urbana, así como varios parajes y secciones: Canilla, Los Yareyes, y Sajanoa), Amiama Gómez, Las Yayas, Hato Nuevo, Puerto Viejo (lugar denominado El Almaciguito), el pueblo de Azua, Estebanía, Cañada Cimarrona, Arroyo Colorado, Las Charcas, Hatillo y Palmar de Ocoa. Es decir, un área bajo correspondiente a seis municipios y cuatro Distritos municipales. Aquí se trabajó con el guano manso o guano barrigón, *Coccothrinax spissa*, y el yarey, *Copernicia berteroana*.

**Provincia Barahona:**

Se ubica en el Suroeste, sub-región Enriquillo. Sus límites geográficos son estos: Al Norte, las provincias de Bahoruco y Azua; al Este y al Sur, el Mar Caribe; al Oeste y Suroeste, las provincias Independencia y Pedernales. Tiene una extensión de 1,739.38 Km², con una población que supera los 180, 000 habitantes. Esta provincia está compuesta por 11 municipios y 11 Distritos municipales. Una parte de esta demarcación se encuentra en la llanura de la Hoya de Neiba y una franja costera, mientras otra porción corresponde a zonas montañosas de la Sierra de Bahoruco, con elevaciones mayores a 1, 500 metros.

Tradicionalmente sus principales actividades económicas han sido la pesca, la agricultura, el corte de madera, la minería no metálica y la ganadería. Aquí se encuentra el Central Azucarero Barahona, que en las últimas décadas ha reducido considerablemente sus actividades. En el municipio de Salinas se encuentran los yacimientos de sal (cloruro de sodio) y yeso en altísimos cerros. En La Filipina se encuentra una pectolita, piedra semipreciosa denominada Larimar, que es explotada

artesanalmente. También hay sílice y numerosos materiales de agregados para la construcción. Además de la caña de azúcar, en la parte baja se cultiva Musáceas y otros rubros de ciclo corto. En las partes montañosas se cultiva café y árboles frutales, principalmente cítricos y aguacates. En los últimos años se ha introducido la macadamia, *Macadamia integrifolia*. Pero también se cultiva Musáceas y rubros de ciclo corto, como guandules, *Cajanus cajans*; habichuela, *Phaseolus vulgaris*; yuca, *Manihot esculenta*; yautía, *Xanthosoma spp*; ñame, *Dioscorea sativa*; batata, *Ipomoea batatas*, y maíz, *Zea mays*.

En la provincia Barahona se trabajó en cuatro comunidades de las partes altas, en una Zona de Vida de Bosque húmedo sub-tropical: La Filipina, sección correspondiente al Distrito municipal de Bahoruco, municipio La Ciénaga, y las localidades de Los Blancos, El Maniel y El Fondo-Ma Teresa, del municipio de Enriquillo. En estas comunidades el levantamiento se hizo con el Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*.

**Provincia Pedernales:**

Esta provincia es fronteriza con la República de Haití, y está ubicada en el extremo Suroeste de República Dominicana, sub-región Enriquillo, en el Procurrente de Barahona (De La Fuente, 1976). Sus límites geográficos son los siguientes: Al Norte, las provincias Independencia y Barahona; al Este, la provincia Barahona; al Sur, el Mar Caribe, y al Oeste, la República de Haití. Es una de las demarcaciones geográficas más grandes del país, con 2,074.53 $Km^2$, con una bajísima demografía de dominicanos, pero con elevada población flotante de nacionales haitianos, radicándose principalmente a lo largo de la franja fronteriza y en el centro montañoso.

Una porción de su territorio se encuentra en una amplia llanura que soporta un Bosque seco con predominancia del Monte espinoso, mientras otra porción se encuentra en las montañas de la Sierra de Bahoruco o Baoruco, llegando a 2, 300 metros de elevación. En esta provincia se encuentran los Parques Nacionales Sierra de Bahoruco Occidental, que ocupa la zona de mayores altitudes, y el Parque Nacional Jaragua, en zonas bajas, principalmente costeras y las Islas Beata y Alto Velo.

Esta demarcación geográfica y política está compuesta por dos municipios y dos Distritos municipales. Sus principales actividades económicas son: la pesca, la agricultura, la ganadería y el comercio con comunidades haitianas. En las partes altas de cultiva café, árboles frutales y rubros de ciclo corto, principalmente hortícolas en los últimos años.

Aquí sólo se trabajó en las localidades de El Cajuil y el pueblo de Oviedo, en el municipio del mismo nombre, donde también se visitaron lugares de expendio de productos provenientes del Guano de costa, *Thrinax radiata*.

## Metodología

El levantamiento básico para este estudio fue realizado entre mayo del 2009 y septiembre del 2010. Este artículo está basado en ese levantamiento, así como en nuevas observaciones y comprobaciones respecto a la situación de estas plantas, en noviembre del 2013 y diciembre del 2017. Además, se consultó la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana, publicada después de realizado el trabajo inicial. El trabajo de campo se realizó durante ocho viajes de tres días cada uno. Los datos fueron obtenidos mediante entrevistas con preguntas abiertas y cerradas que les fueron hechas a 61 personas que de alguna manera están relacionadas con esta actividad: artesanos, vendedores de productos artesanales, usuarios de los productos, recolectores de semillas, cortadores y vendedores de hojas, extractores de plantas vivas, propietarios de fincas donde crecen estas especies, propietarios o residentes en viviendas, construidas con materiales de estas palmas, informantes claves, como propietarios de fincas donde crecen estas palmas, personas conocedoras de las poblaciones de estas especies, etcétera.

Además, se hizo observaciones en las diferentes comunidades durante la ejecución del proyecto en general, de donde provienen varias de las informaciones registradas en este reporte. Esto incluyó visitas a lugares donde cortan hojas, extraen plántulas o recolectan semillas, donde usan las hojas de algunas especies para diferentes aplicaciones, por ejemplo, así como un recorrido de ubicación de viviendas construidas y/o techadas con materiales de las especies estudiadas (Cuadro 1)..

**Cuadro 1.**
**Lugares y cantidad de entrevistas**
**DM= Distrito Municipal**

| Localidad | Municipio | Provincia | Cant. Entrevistas |
|---|---|---|---|
| Galión\ Galeón | Baní | Peravia | 5 |
| Villa Güera | Baní | Peravia | 1 |
| Montería | Baní | Peravia | 1 |
| Sabana del Indio | Baní | Peravia | 2 |
| Las Tablas | Baní | Peravia | 1 |
| Matanzas (DM) | Baní | Peravia | 1 |
| Las Calderas | Baní | Peravia | 1 |
| Tábara Arriba | Tábara Arriba | Azua | 3 |
| Amiama Gómez (DM) | Tábara Arriba | Azua | 1 |
| Las Yayas | Las Yayas de Biajama | Azua | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hato Nuevo (DM) | Las Yayas de Biajama | Azua | 2 |
| Azua (Ciudad) | Azua de Compostela | Azua | 7 |
| El Almaciguito, Puerto Viejo | Sabana Yegua | Azua | 2 |
| Estebanía (Pueblo) | Estebanía | Azua | 3 |
| Las Charcas (Pueblo) | Las Charcas | Azua | 2 |
| Cañada Cimarrona | Las Charcas | Azua | 4 |
| Arroyo Colorado | Las Charcas | Azua | 3 |
| Hatillo (DM) | Las Charcas | Azua | 2 |
| Palmar de Ocoa (DM) | Las Charcas | Azua | 3 |
| La Filipina | La Cienaga | Barahona | 3 |
| Los Blancos | Enriquillo | Barahona | 1 |
| El Maniel | Enriquillo | Barahona | 1 |
| El Fondo-Ma Teresa | Enriquillo | Barahona | 1 |
| El Cajuil | Oviedo | Pedernales | 7 |
| Oviedo (Pueblo) | Oviedo | Pedernales | 1 |

## Resultados y discusión

### Usos y Partes Usadas

Estas cuatro especies de palmas tienen una amplia gama de usos (Cuadro 2), algunos de los cuales se pueden considerar históricos. Se ha encontrado que, indistintamente, en el caso de algunas se usa el tronco para hacer tablas, o bien se usa como madera redonda; es decir, como estantes, bajantes o "jorcones" (horcones) de viviendas y enramadas. Las hojas se usan para artesanías o utensilios domésticos; pero también para cobijar casas, enramadas, gazebos o ranchos de conucos, para cordelería y para cubrir la boca de los sacos de carbón, por ejemplo. En algunos casos se extraen las plantas vivas con fines de venderlas para usarlas en ornamentación en ciudades. También las semillas son cosechadas para venderlas.

En las últimas décadas algunos de los usos tradicionales han ido despareciendo, bien sea por la escasez de las palmas, o bien porque otros materiales son más asequibles. En el caso de la construcción con tablas y hojas de estas especies, se han ido sustituyendo por otros materiales. No obstante, por ejemplo el yarey, *Copernicia berteroana*, que ya casi no se está usando para construir viviendas en las comunidades, lo extraen para hacer construcciones turísticas. Eso mismo sucede con las hojas de algunas de estas especies. *Coccothrinax spissa*, anteriormente se usaba para hacer sombreros; pero actualmente se ha sustituido por la cana, *Sabal domingensis.* Sin embargo, el uso de este guano en otros productos artesanales se incrementa cada día.

**Cuadro 2.**
**Partes usadas y usos de cada especie**

| Especie | Partes usadas | Usos |
|---|---|---|
| *Coccothrinax spissa* | Hojas, Planta entera, semillas* | Artesanía (escobas, macutos, árganas, capachos, enjalmas, sombreros…), ornamentación, reproducción, sogas, serones |
| *Copernicia berteroana* | Hojas, tronco, planta entera, semillas | Construcción viviendas y gazebos, ornamentación, reproducción, cobertura y cosido sacos de carbón |
| *Reinhardtia paiewonskiana* | Semillas, hojas tronco | Construcción viviendas y ranchos, reproducción |
| *Thrinax radiata* | Hojas, tronco, semillas, planta entera | Construcción ranchos, techado viviendas y centros turísticos, artesanía (escobas, macutos…), ornamentación, reproducción |

## Destino de las plantas y los productos derivados de ellas

Las plantas extraídas, sus partes o los productos elaborados a partir de ellas tienen diferentes destinos. En el caso del Yarey, *Copernicia berteroana*, las plantas vivas extraídas van principalmente a Santo Domingo. Los troncos de esta especie que son usados para la construcción, se destinan generalmente a lugares de la región o su-región Valdesia. Las hojas son usadas en la comunidad, bien sea para cobijar casas o para cubrir la boca de sacos de carbón. Algunas plántulas de Guano de costa, *Thrinax radiata*, son destinadas a localidades del municipio de Oviedo, mientras que las hojas usualmente son usadas en la comunidad o llevadas a localidades de la región, como Oviedo, Pedernales y Barahona, y ocasionalmente a San Juan de La Maguana.

En el caso del Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, los materiales de construcción son usados en las mismas comunidades donde crece la especie. Las semillas de esta y de cualquiera de las cuatro palmas estudiadas son llevadas a Santo Domingo, pero sobre todo a Santiago, donde un comerciante de palmas las vende en el exterior vía Internet. Los diferentes productos de artesanía o utensilios domésticos, algunos están destinados al consumo local, mientras otros van a los mercados de Santo Domingo y de diferentes provincias de la región Sur, como Peravia, Azua, San José de Ocoa, San Cristóbal, Barahona y Pedernales, como pudo observarse en un negocio de Oviedo donde venden escobas que son hechas en Galión, Baní, por ejemplo.

## Breves comentarios sobre las especies

### Guano manso o Guano barrigón, *Coccothrinax spissa* L. H. Bailey (Arecaceae).

Esta palma puede alcanzar hasta 8 metros de altura, con el tronco ventricoso y hojas flabeliformes plateadas. Es exclusiva de República Dominicana, y crece específicamente en áreas de tres provincias: Peravia, Azua y San José de Ocoa. Históricamente ha sido usada en artesanía local, principalmente para escobas, macutos, sombreros y árganas. También se usa como ornamental, para lo cual se han extraído ejemplares del medio natural. Por ello ha sido colocada en la Lista Roja provisional de las Plantas Amenazadas en la República Dominicana (Peguero et al., 2003) Lista Roja de las Especies Amenazadas en República Dominicana (MARENA, 2011) y la Lista Roja Nacional de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016).

En una elevación prominente y emblemática denominada Cerro Gordo, en la cercanía de la ciudad de Baní (Peguero, Clase & Cherenfant, 2009) esta especie ha llamado la atención de viajeros, escritores y de la mayoría de los poetas que le han cantado a ese pueblo (Billini, 1869), ya que por su porte y su forma sobresale en el paisaje florístico de la zona. El poeta Félix María Del Monte, uno de los forjadores de la Nación dominicana, en un poema escrito en el exilio (1855), dice: "Feliz si los verdes guanos que se mecen en el cerro, al volver de mi destierro contempláramos ufanos".

El área de ocupación de esta especie es de unos 600 $Km^2$, formando un triangulo muy irregular. Pero actualmente la mayor concentración se halla en unos 25 $Km^2$ en la provincia Peravia. Las poblaciones más densas se hallan en el lugar denominado La Montería del municipio de Baní. Actualmente es la planta de mayor uso en artesanía en esta zona.

Entre los productos más comunes elaborados con el guano barrigón se encuentran: escobas, macutos, árganas y capachos. Y el lugar donde más se trabaja esta especie es Galeón o Galión, pequeña comunidad perteneciente al Distrito Municipal de Matanzas, municipio de Baní. Aquí se encuentra el mayor centro de producción de escobas y unos 13 lugares de expendio de esos productos, estimándose un volumen de 400 docenas de escobas por semana (Polanco, 2008). Generalmente las personas que elaboran esos productos también los venden directamente a los usuarios o los intermediarios. No obstante, hay algunos comerciantes que sólo se dedican a la intermediación, adquiriéndolos para revenderlos.

En esta actividad participan hombres y mujeres, que también suelen involucrar a jóvenes y niños de la familia. En ocasiones, principalmente cuando tienen grandes pedidos, contratan los servicios de algunas personas, casi siempre vecinos cercanos,

*Subpoblación relicta de Guano manso, Coccothrinax spissa, en Escondido, Baní.*

a quienes pagan unos 800 pesos (RD$ 800.00) a la semana. Entre los principales artesanos de este lugar se hallan los señores Sixto y Carmen.

Además de venderse en negocios ubicados a orillas de la carretera Baní-Azua, principal calle del poblado, esa artesanía también es destinada a comunidades cercanas, principalmente la ciudad de Baní y de otras localidades de la provincia Peravia; pero también es comprada por comerciantes intermediarios de la ciudad de Santo Domingo y de lugares tan apartados como Oviedo, en la provincia Pedernales.

En la localidad de Las Tablas, del mismo municipio de Baní, también se trabaja este guano, y se elabora principalmente árganas y macutos. Los productos se venden localmente y también son destinados a otros lugares, principalmente en diferentes comunidades del mismo municipio de Baní.

Las hojas de guano, que constituyen la materia prima para la elaboración de estos productos en las mencionadas comunidades, provienen de varios lugares. Anteriormente eran recolectadas en las inmediaciones de estos caseríos. Sin embargo, los artesanos señalan que cada día son más escasas las poblaciones de este guano, por lo que tienen que ir lejos a buscarlo. Entre las principales zonas de procedencia de las hojas se hallan: La Montería, Sabana del Indio, Villa Güera y Las Calderas. En la medida en que va escaseando la materia prima, se va elevando el costo de la misma. Anteriormente cortaban las hojas en propiedades ubicadas en la cercanía de sus comunidades, generalmente sin tener que pagar por ellas o adquiridas a bajo costo, porque tampoco tenían que pagar transporte.

En cambio, ahora las principales poblaciones de guano se encuentran lejos de Galeón y de Las Tablas. Además de comprar las hojas tienen que pagar el transporte, que suele ser en un camión. Las hojas pueden adquirirse "partiendo beneficios" con los dueños de las propiedades o con los cortadores; comprándolos directamente a quienes se los llevan hasta el lugar de producción, o "comprando un guanal" o una "cerca". Es decir, compran la producción de una población de guano, que puede ser por una o por varias cosechas. En ese caso, el comprador debe cortar las hojas y pagar el transporte. Para ello suele contratar a algunas personas para que le ayude en todo el proceso.

*Una artesana de Las Tablas, Baní, muestra productos que elabora con hojas de Guano manso, Coccothrinax spissa.*

Otros usos que tiene este guano en la zona son la venta ocasional de semillas y la extracción de ejemplares adultos para ser plantados como ornamentales en algunas ciudades. Pero son actividades muy puntuales y poco frecuentes, por lo que se pueden considerar marginales frente al extenso uso de las hojas.

Otro centro importante en la producción de escobas usando las hojas de Guano manso, es la comunidad de Cañada Cimarrona, del municipio de Las Charcas, provincia de Azua. Pero en este lugar también usan el guano cimarrón, *Coccothrinax argentea*. Pueden mezclar o no las hojas, pues aunque diferencian muy bien las dos especies, esto no tiene ninguna importancia para realizar su trabajo. En las inmediaciones del poblado existen algunas pequeñas poblaciones de *Coccothrinax spissa*, principalmente de individuos juveniles, ya que las diferentes actividades antrópicas han provocado una reducción drástica de los adultos de esta especie, desapareciendo en muchos lugares. Para conseguir las hojas tienen que trasladarse bastante lejos, en las lomas localizadas al Norte de la población, en dirección a al antiguo camino Azua-San José de Ocoa.

En este lugar el principal centro de producción pertenece al joven Tony Arias, con un ayudante permanente, además de contratar los servicios de varias personas en algunos períodos. En todo el proceso trabajan indistintamente tanto hombres y mujeres. Los primeros trabajan principalmente en el corte y transporte de las hojas, mientras las segundas trabajan en la elaboración de las escobas. Semanalmente se producen cientos de paquetes de 12 unidades. El principal mercado de destino es la zona metropolitana de Santo Domingo, y en menor volumen Azua y de Baní.

Las hojas son adquiridas mediante compra a los dueños de fincas. El artesano debe cortarlas y transportarlas, para lo cual contrata personas de la misma comunidad. Pero en este caso generalmente son transportadas en bestias, por las dificultades que presentan las vías de acceso para penetrar a los lugares donde crecen los guanos. La producción de otros productos con las hojas de guano es escasa y poco frecuente. No se informa sobre la recolección de semillas para la venta ni de extracción de individuos adultos.

Un tercer centro de producción de artesanía con hojas del Guano manso, *Coccothrinax spissa*, es la comunidad de Arroyo Colorado, del mismo municipio de Las Charcas, provincia de Azua. Es un pequeño caserío ubicado en las proximidades de la división política entre las provincias de Azua y de San José de Ocoa, en la antigua carretera que comunica los respectivos municipios cabeceras de dichas provincias. Es una zona muy deprimida económicamente. Los moradores de este lugar viven principalmente de la agricultura y de la cría de algunos animales domésticos.

Grupos de personas, generalmente de la familia y vecinos, hacen escobas, macutos y árganas. Al igual que en Cañada Cimarrona, en esta comunidad usan tanto el Guano manso, *Coccothrinax spis*sa, como el Guano cimarrón, *Coccothrinax ar-*

*gentea*, sin tener preferencia por ninguna de las dos especies, pues señalan que son iguales para el trabajo. Pero saben diferenciar muy bien las dos plantas y conocen dónde se encuentran las principales poblaciones de cada una. Al igual que en los otros lugares, aquí establecen que cada día estas especies son más escasas, por lo que tienen que trasladarse más lejos para conseguir la materia prima de su producción, principalmente en áreas convertidas en potreros o pastizales.

Pero en esta zona es más abundante el Guano cimarrón. Adquieren las hojas en fincas de la zona. En algunos casos les permiten cortarlas sin pagar por ellas; pero a veces tienen que comprarlas o "partir beneficios". Esas hojas y los "guanos" o "cojollos" (cogollos, hojas nuevas, cerradas todavía) son transportados por las propias personas en sus espaldas o en bestias. Los productos son llevados principalmente a los mercados de los pueblos más cercanos. Aquí no se reporta la venta de semillas ni la extracción de ejemplares.

Además de la destrucción de los ambientes donde crece esta bella palma, para diferentes actividades humanas, una grave amenaza para la misma es la acción de tumbar los individuos o hacerles picados profundos en forma de escalera para trepar a cortar las hojas. Y, por igual, es dañina la práctica irracional y no sostenible de cortarles todas las hojas a las plantas. Esto acelera la reducción de las poblaciones de este curioso guano que se halla en Peligro Crítico.

Pese al extendido uso de las frondas, "pencas" u hojas de esta peculiar palma, ninguna institución ni persona en particular se ha dedicado a su reproducción. Durante la ejecución del proyecto del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, auspiciado por el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), se logró recolectar semillas de esta especie, de las cuales se obtuvieron algunas decenas de plántulas.

**Yarey, *Copernicia berteroana* Becc. (Arecaceae).**

Esta palma es endémica de la Isla Española, y en el lugar de estudio se halla en localidades de tres provincias: Azua, Peravia y San José de Ocoa, con una disyunción en la comunidad de Hatillo, municipio de Bajos de Haina, provincia San Cristóbal, donde se localizaron unos cuantos individuos creciendo juntos. Pero no se ha determinado con certeza si se trata de un reducto de una población natural, o si esos individuos fueron plantados, como ocurre con dos pequeñas poblaciones que se encuentran en las proximidades de la ciudad de San José de Ocoa.

Hace unas décadas el Yarey era muy abundante. Eso puede notarse por la cantidad de lugares que llevan nombres alusivos a esta palma, como son: Palmar de Ocoa, hoy Distrito Municipal (Peguero, 2002), Los Yareyes y El Yareyal (del municipio de Tábara Arriba) y El Yareyal (del municipio Las Yayas de Biajama), lugares todos de

la provincia de Azua. Sin embargo, las poblaciones de esta especie se han reducido de forma extrema, y algunas han desaparecido. En Palmar de Ocoa sólo quedan unos cuantos ejemplares. E igual sucede en Los Yareyales. En El Yareyal de Las Yayas sólo se localizaron dos individuos adultos.

Esta especie también ha sido colocada en la Lista Roja Provisional de las Plantas Amenazadas en la República Dominicana (Peguero et al., 2003), en la Lista Roja de Especies Amenazadas en República Dominicana (MARENA, 2011) y en la Lista Roja de las Plantas Amenazadas de República Dominicana (García et al., 1016). Históricamente el Yarey ha sido muy usado por las comunidades. Los grandes yareyales fueron prácticamente eliminados en la franja costera entre Palmar de Ocoa y el pueblo de Azua, para la construcción de viviendas. Durante el transcurso de esta investigación se ha constatado que el viejo pueblo de Azua estaba construido casi en su totalidad con tablas de esta palma. En pleno centro de la ciudad se localizaron decenas de casas construidas con yarey, algunas de las cuales se mantienen en muy buena condición, pese a tener hasta más de 100 años de construidas. Algunas de estas casas son residencias familiares o importantes negocios. También fueron localizadas muchas viviendas abandonadas o restos de ellas que están siendo destruidas o reconstruidas con otros materiales, sustituyendo las tablas de Yarey por cemento.

Población de Yarey, *Copernicia berteroana*, en Las Charcas de Azua.

Igual que en la ciudad de Azua, fueron localizadas numerosas viviendas construidas con tablas de Yarey en Palmar de Ocoa, Las Charcas, Estebanía, Las Yayas de Biajama, Hato Nuevo de Cortés y otros lugares. En Las Yayas fue ubicada una casa, cuyos descendientes de quien la construyó afirman que tiene más de 200 años, y se encuentra en muy buenas condiciones. Muchas personas afirman que entre las palmas, las tablas de esta especie son las mejores para construir viviendas, pues son extremadamente duras y resistentes.

El Yarey, que es un nombre común para todas las especies de este género, ha sido ampliamente usado por los humanos. En Cuba, por ejemplo, donde existen varias especies de *Copernicia,* y que también reciben el nombre de "guano", el uso de ellas se registra hasta en canciones tradicionales. El uso no sostenible y el cambio del uso del suelo han provocado la reducción de sus poblaciones (Acevedo & Fernández, 2010), lo mismo que ocurre en República Dominicana con *Copernicia berteroana.*

Este guano tiene diversos usos. Además de usar las tablas para techar viviendas, también se usa el fuste o tallo como madera redonda para construir enramadas y otras infraestructuras turísticas. Las hojas también se usan para diversas actividades. Por ser una palma muy bella tiene amplio uso como ornamental. La extracción de ejemplares adultos del medio silvestre ha sido una de las causas que han provocado que esta especie se halle bastante amenazada. Cuando se construyó la plaza La Trinitaria,

Una casa con setos de tablas de Yarey, *Copernicia berteroana*, en la ciudad de Azua.

en la cabecera occidental del puente Duarte, en la ciudad de Santo Domingo, hace varias décadas, se plantaron ahí más de 100 ejemplares adultos de Yarey, extraídos de Palmar de Ocoa, en la provincia de Azua. Todavía sobreviven algunos ejemplares. Pero cuando se construyó el elevado en ese lugar fueron eliminados 57 ejemplares, sin que fueran replantados en otro lugar, sino que se dejaron secar.

Además del uso histórico de las tablas de esta especie para la construcción de viviendas, actualmente sigue usándose como madera redonda. Las hojas se usan para "cobijar" viviendas. Varias personas entrevistadas sostienen que las "pencas" u hojas de yarey son mejores que las de cana, *Sabal domingensis*, usadas ampliamente en casi todo el país. Dicen que "las hojas de Yarey no cogen fuego", algo que evidentemente no es cierto, pero al parecer son más resistentes y duran más que las de otras palmas.

Cruz Darío Sánchez, residente en el pueblo de Las Charcas, uno de los cortadores de hojas de yarey en la zona, dice que el millar de las mismas se vende a tres mil pesos (RD$ 3, 000.00); es decir, a tres pesos (RD$ 3.00) la unidad. Los compradores van a buscarlas en el mismo lugar donde él las corta, para ser trasladadas principalmente a los proyectos turísticos de la región. Suele trabajar solo, pero a veces contrata algunas personas para que le ayuden, incluido su padre. En ocasiones compra las hojas o "parte beneficios" con los dueños de los palmares, pero también las puede obtener de forma gratuita en las fincas de familiares o amigos.

Las hojas de esta palma son ampliamente usadas por quienes hacen carbón, para cubrir la boca de los sacos, como pudo observarse en varios lugares, principalmente en las cercanías de Playa Viyeya, en Las Charcas, así como en El Almaciguito del Distrito Municipal Puerto Viejo-Los Negros y en otros lugares de la provincia de Azua. Sebastián Peña (Nora) y Berto Díaz (Beto o Veterano), residentes en el Distrito Municipal de Barreras, informaron que es común la práctica de tumbar la planta para cosechar las hojas, lo que ha provocado que la especie casi haya desaparecido en esa zona. Además, todavía se extraen ejemplares en algunos lugares, e igualmente se recolectan semillas. Pero es una actividad puntual, cuando algunos compradores procedentes de Santo Domingo acuden a la zona, para reproducir la especie en viveros, o bien un comprador de la ciudad de Santiago, que, según dicen lugareños, las exporta.

La práctica de tumbar las plantas o de hacerles picados profundos en forma de escalera para trepar a recolectar hojas y frutos ha causado un gran impacto negativo en esta especie. Esto, así como la destrucción de sus ambientes, constituyen graves amenazas para la misma. Salvo en pocos viveros establecidos en Santo Domingo, nadie se dedica a reproducir esta especie, y mucho menos con fines de explotación. El proyecto que ejecuta el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo con el auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Coniaf) ha logrado reproducir miles de plántulas, que están siendo plantadas en diferentes lugares *in situ* y *ex situ.*

## Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana* Read, Zanoni & Mejía (Arecaceae)

Esta palma es endémica de República Dominicana, y crece exclusivamente algunos lugares de la parte oriental de la Sierra de Bahoruco, en el Suroeste del país. Es la única especie del género en el Caribe. La destrucción de los ambientes donde crece esta rara planta, así como el uso histórico de la misma para construcción de viviendas, y últimamente el corte de las plantas para recolectar las semillas, han impactado mucho en esta especie, reduciendo y desapareciendo sus poblaciones. Además de los troncos para extraer las tablas, también se usaban las "pencas" u hojas para cobijar viviendas y ranchos de conucos.

Actualmente el principal uso es la recolección de semillas para ser vendidas a coleccionistas vía Internet. Pero, salvo excepciones, esa actividad es muy dañina, ya que para obtenerlas los recolectores tumban la planta o la pican en forma de escalera para trepar. Según las personas entrevistadas, sólo un comprador procedente de la ciudad de Santiago estuvo durante unos años adquiriendo las semillas, para luego ser exportadas. Más recientemente, el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo también ha estado comprando semillas para su reproducción y repoblación.

Frutos de Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, El Maniel, Sierra de Bahoruco, Enriquillo, Barahona.

Los lugares donde actualmente quedan relictos de esta especie son: La Filipina, Cañada de la Baliza, Arroyo Colorado, en las riberas del arroyo La Filipina y en Loma de La Mina, del Distrito Municipal de Bahoruco, municipio de La Ciénaga, provincia Barahona; en El Maniel y en El Fondo-Ma Teresa, de Los Blancos, municipio de Enriquillo, de la misma provincia.

En La Filipina, los principales recolectores de semillas eran Feliciano Matos (Chano) y Rodolfo Féliz. En la comunidad de Blanco y sus parajes, varias personas recolectaban semillas, incluyendo algunos inmigrantes haitianos que residen temporalmente en la zona. Pero el principal recolector es Robelín Pérez Medina, residente en el poblado de Los Blancos, quien afirma que cuando el comprador llegó a la comunidad por primera vez pagaba cinco pesos (RD$ 5.00) por cada semilla, y luego le bajó el precio.

Los recolectores suelen vender las semillas directamente. O sea, sin intermediarios. Sin embargo, en El Maniel probablemente algunas personas recolectaban semillas para vendérselas a un intermediario. El Jardín Botánico Nacional y el proyecto de conservación de cuatro especies de palmas, al cual corresponde este estudio, le compraron a Robelín Pérez Medina 70 libras de semillas, en varias partidas, por un costo total de nueve mil pesos (RD$ 9,000.00). A Rodolfo Féliz, de La Filipina, se le compraron varias partidas ascendentes a 19 libras por un total de tres mil cien pesos (RD$ 3,100.00) (Veloz et al, 2011)

La práctica de tumbar las plantas o de picarlas en forma de escalera es una amenaza que puede acelerar la desaparición de esta especie. Según Robelín y otras tres personas entrevistadas en El Maniel, los haitianos siempre tumbaban los individuos para obtener las semillas, porque supuestamente se van a marchar del lugar y nos les importa que desaparezca esta palma. Pero al parecer, esa acción no es sólo propia de los haitianos. Particularmente en un lugar de El Maniel se observaron unos 13 individuos cortados para ese fin, así como varias plantas con picados en el tronco. En la Cañada La Baliza, en La Filipina, también se han encontrado ejemplares cortados o picados. Nadie cultiva esta planta con fines de explotación, pues se considera que es un recurso inagotable, pese a que los propios lugareños reconocen que cada día es más escasa.

## Guano de costa o Guano de Oviedo, *Thrinax radiata* Lodd. (Arecaceae)

Es una especie nativa a la Isla Española y demás islas del Caribe, llegando hasta México y La Florida. En República Dominicana su principal población está restringida a la duna costera existente entre la laguna de Oviedo y el mar, zona que corresponde al Parque Nacional Jaragua, en el municipio de Oviedo, provincia Pedernales, Suroeste del país. Esta palma tradicionalmente se ha plantado como ornamental en

varios países. En República Dominicana esto no es muy frecuente, sino que la misma tiene otros usos.

Las frondas, "pencas" u hojas de este guano son usadas principalmente para techar viviendas, enramadas y gazebos. Los artesanos dicen que son más duras o difíciles de trabajar que las de otros guanos, pero se usan en la confección de escobas, macutos y otros productos, y también para forrar sillas. Sus troncos son usados como madera redonda para horcones de viviendas. Últimamente este uso se ha incrementado, pues numerosas personas que se dedican a "playar" (recoger drogas que lanzan al mar) construyen enramadas en el litoral usando materiales de esta especie. Además, ocasionalmente recolectan semillas y plántulas para venderlas, como se observó durante esta investigación.

Una de las comunidades más próximas a la población de *Thrinax radiata* o al "guanal" de la Laguna es El Cajuil, del municipio de Oviedo. Aquí se registra el mayor uso de la especie. Entre las personas que ofrecieron informaciones, y que de alguna manera están ligadas a la extracción de ese recurso, se encuentran: Francisco Saldaña, Mártires Pérez, Wilkin Sánchez, Orandis Féliz, Ana Gloria Garó, Héctor Jiménez (Bigó), Máximo y Rafaelito. También se menciona a otras personas involucradas

Enramada techada con hojas de Guano de costa, *Thrinax radiata*, en El Cajuil, Oviedo.

en el uso de este guano, como son: María Antonia, Prudencio Santana (Juanito), Castillo Urbáez y Bernardo. Algunos son cortadores de hojas, mientras otros recolectan semillas o plántulas, además de los que se dedican a la artesanía.

Según las personas entrevistadas, las plántulas que extraen son "para lujo"; es decir, para plantarlas como ornamentales en la comunidad y en el pueblo de Oviedo. Rafaelito dice que en el vivero de Oviedo también reproducen la especie a baja escala para ser usada como ornamental. Este mismo entrevistado dice que "de vez en cuando" sacan 1000 o 2000 hojas para vendérselas a personas de otras comunidades, mientras los "playeros" las usan ampliamente para hacer sus ranchos donde pasan gran tiempo, esperando que salga "la mercancía".

Escobas hechas con hojas de Guano de costa, *Thrinax radiata*, en El Cajuil, Oviedo.

Mártires Pérez dice que hace unos años que no se venden las hojas, pero que anteriormente se vendía la unidad a dos y tres pesos, para llevarlas al pueblo de Pedernales, y también recuerda que un restaurante ubicado en La Cueva de Cabo Rojo, en el mismo municipio de Pedernales fue "cobijado" con guanos extraídos de este lugar. Héctor Jiménez (Bigó), cortador de hojas, dice que en ocasiones llegó a cortar hasta 20-23 mil unidades para techar enramadas en la ciudad de Barahona. Agrega que anteriormente casi todos los hoteles y restaurantes de dicha ciudad se cobijaban con este guano, cuya calidad es superior a la cana, *Sabal domingensis*, según dicen los expertos, que también es muy usada en diferentes lugares de República Dominicana. Afirma que entre los años 1982-1985 sacaba dos y tres lanchas llenas de hojas para satisfacer un pedido.

Varias casitas y enramadas ubicadas en las inmediaciones de la Laguna de Oviedo están cobijadas con este guano de costa o guano de Oviedo. Varias personas hacen escobas para el uso en sus viviendas, pero otras se dedican a la confección y

venta de las mismas, como es la señora Ana Gloria Garó. Esta persona hace unas escobas muy características, las cuales vende en la propia comunidad o en otras del municipio de Oviedo.

La recolección y venta de semillas, se informa, es algo ocasional. Al parecer, el principal comprador es un cliente de la ciudad de Santiago, quien se las vende a coleccionistas u horticultores del extranjero. Puntualmente algún viverista de la ciudad de Santo Domingo solicita semillas. El proyecto del Jardín Botánico Nacional y el Coniaf les compró unas 85 libras de semillas a dos recolectores (Francisco Saldaña y Orandis Féliz), por un total de diecisiete mil cuatrocientos pesos (RD$ 17, 400.00) (Veloz et al., 2011 )

Al preguntárseles si alguien se dedica a cultivar este guano con fines de usar sus hojas u otras partes, todos los entrevistados respondieron que no. Mártires Pérez contestó: "Eso es silvestre, y hay muchos. Quién lo va a cultivar?" Rafaelito dice que sólo el proyecto sobre cuatro especies de palmas amenazadas que ejecutó el Jardín Botánico con el auspicio del Coniaf se ha dedicado a reproducir esta palma a escala significativa. En cuanto a los métodos de cosecha de las hojas, Héctor Jiménez dice que a la planta sólo se le deja el "cojollo" (cogollo) y una sola hoja "para que cuide el cojollo". Afirma que una amenaza para la especie podrían ser las vacas y los caballos, que comen las hojas.

Las autoridades de Áreas Protegidas y la administración del Parque Nacional Jaragua están implementan algunas restricciones en la extracción de esta especie. Sin embargo, la presencia constante de personas que merodean en el área, como los llamados "playeros", causa impactos perjudiciales. Durante el levantamiento para este trabajo se observó un área significativa que fue afectada por el fuego, donde se quemaron decenas de ejemplares.

## Conclusiones

Un hecho notable e indiscutible es que estas cuatro especies de palmas se encuentran bajo algún grado de amenaza, tres de ellas: *Reinhardtia paiewonskiana*, *Coccothinax spissa* y *Copernicia berteroana* en Peligro Crítico. La destrucción, fragmentación o disección de los ambientes naturales de estas especies han provocado la reducción drástica de sus poblaciones. Pero no sólo se trata del impacto por el cambio de uso del suelo, sino que los métodos irracionales e insostenibles de cosecha de las partes usadas, así como la extracción de ejemplares vivos de algunas de ellas, contribuyen significativamente a empeorar su estado de conservación.

Acciones antrópicas como el fuego, la extracción de plántulas y de adultos, en forma inadecuada; la cosecha del total de las hojas de una planta, así como los cortes de individuos o picados de los mismos en forma de escalera para trepar a recolectar

hojas o semillas, han provocado mucho daño, como se pudo observar frecuentemente durante los recorridos que se hicieron por diferentes poblaciones o sub-poblaciones de las cuatro especies. Ninguna de estas especies se cultiva, sino que todo el material utilizado es extraído del medio silvestre.

Salvo casos muy puntuales, los criterios y las prácticas de conservación están totalmente ausentes en las comunidades, y quienes extraen los recursos tienen el criterio de que esas palmas existen y existirán para siempre, sin necesidad de que sean protegidas. Mucho menos conciben la idea de que las mismas puedan ser cultivadas con fines de explotación.

Estas palmas son de gran utilidad por los beneficios que aportan, ya que proveen materiales de construcción y para la elaboración de una amplia gama de utensilios domésticos de las comunidades, así como ingresos complementarios significativos e importantes en algunos casos, que es algo para tomar en cuenta, sobre todo en las zonas más deprimidas económicamente. Estas plantas han tenido usos históricos muy extendidos e intensos, como los casos del Yarey, del cual se construyeron cientos o quizás miles de casas en diferentes localidades de la provincia de Azua, y de igual manera el Guano manso, que ha sido objeto de una fuerte y prolongada explotación para elaborar numerosos productos artesanales.

Pero es obvio que la forma en que actualmente son explotados estos recursos no es sostenible, por lo que tienden a acelerar su desaparición, si no se toman medidas y reglamentaciones para que el uso sea compatible con la conservación. De estas cuatro especies, las que están recibiendo mayores presiones y amenazas son el Guano manso, *Coccothrinax spissa*, y el Yarey, *Copernicia berteroana*. No obstante, hay que señalar que el coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*, es una especie rara y confinada en una zona muy restringida.

Según los registros históricos, así como las opiniones de viejos lugareños consultados y las observaciones de campo, la distribución histórica de las cuatro especies no sobrepasaba sus actuales límites, aunque en todos los casos sus poblaciones eran mucho más amplias y densas dentro de este perímetro. Actualmente ni siquiera se puede hablar de poblaciones como tales, sino de sub-poblaciones, parches e individuos aislados, con fuertes presiones y amenazas.

Salvo en el caso del Guano de costa o Guano de Oviedo, *Thrinax radiata*, que presenta una buena regeneración, las poblaciones de estas palmas están constituidas por individuos adultos viejos, en algunos casos senescentes, probablemente de más de 40, 60 y muchos más años. Esto significa un problema grave para la conservación. Incluso, en algunos casos hay sub-poblaciones e individuos aislados que no son viables para la supervivencia de las especies. Por ejemplo, en el caso del guano manso, *Coccothrinax spissa*, pese a que en algunos lugares se observa una buena regeneración de juveniles, es un hecho muy notorio que sólo se hallaran 22 plántu-

las de un total de 1749 individuos contados durante los muestreos de poblaciones que realizó durante el desarrollo del proyecto al cual pertenece este componente de utilidad de las plantas.

Estas cuatro especies de palmas, que en otros tiempos fueron abundantes, ahora presentan serios problemas de conservación. Las principales amenazas son: destrucción de los ambientes para expansión de las fronteras agropecuarias y urbanas, el pastoreo de animales, el fuego, los métodos irracionales de cosecha de las hojas y las semillas, así como la extracción de individuos vivos para fines ornamentales.

## Recomendaciones

Con la finalidad de que estas especies puedan ser conservadas, e incluso que al menos algunas puedan seguir siendo usadas por las comunidades, se necesita establecer una serie de medidas como las siguientes:

1. Desarrollar un plan de acompañamiento en la educación de los comunitarios en general, pero sobre todo con quienes extraen las plantas o sus derivados del medio silvestre y aquellos que usan los espacios donde crecen las mismas, a fin de hacerles entender la necesidad de que sean conservadas.

2. Debe establecerse una regulación, discutida y aprobada con las mismas comunidades, sobre los métodos de cosecha de las hojas y otras partes de la planta. Debe fijarse, por ejemplo, el porcentaje de hojas y de frutos que debe extraerse de cada planta.

3. Debe elaborarse y asumirse un plan de reproducción y propagación de estas especies, de manera que se puedan establecer poblaciones con fines aprovechables, y a la vez mejorar las poblaciones naturales, reintroduciendo plantas al medio silvestre. Es decir, establecer poblaciones *in situ* y *ex situ.*

4. Discutir y explorar la posibilidad de que los artesanos de las comunidades donde crecen estas plantas puedan sustituir estas especies por otras en la elaboración de sus productos, o bien, comenzar a producir otro tipo de artesanía. Estas acciones deben ser apoyadas por las autoridades correspondientes o por ONGs que trabajen en el área geográfica o en la temática de la artesanía vegetal.

5.- Prohibir terminantemente la construcción de cualquier naturaleza usando los troncos de estas palmas, y en consecuencia, impedir que sean cortadas.

6.-Prohibir la extracción de plantas vivas en cualquiera de su estadio de desarrollo.

7.-De igual manera, prohibir y penalizar el corte para cualquier fin y el picado que se les hace a las plantas.

8.- Desarrollar un programa de talleres para enseñar técnicas apropiadas para cosechar las hojas y frutos de estas palmas.

## Literatura Citada

Acevedo, C. J. & C. J. Fernández. 2010. Estado de Conservación de *Copernicia fallensis* (Arecaceae) en la Finca La Rosa, Ciego de Ávila, Cuba. Bissea 4 (4): 1.

Billini, F. G. 1869. *A Baní* (publicado en El Eco de La Opinión No. 10., 1879, Santo Domingo, República Dominicana). *En:* Rodríguez D., E. 1964. Baní y la novela de Billini. Editora del Caribe C por A. Santo Domingo, Republica Dominicana. 320 pp.

Cook, O. F. 1940. *Oil Palms in Florida, Haití and Panamá*. The National Horticultural Magazine. 10-35.

De Jesús, A. A. 2007. *Una Mujer Emprendedora, una Comunidad Revivida*. Empresa y Medio Ambiente. 36-39.

De La Fuente, S. 1976. *Geografía Dominicana*. Editorial Colegial Quisqueyana, S. A. Santo Domingo, República Dominicana. 262 pp.

Del Monte, F. M. 1855. *El Banilejo y La Jibarita*. *En:* Rodríguez D., E. 1964. Baní y la novela de Billini. Editora del Caribe C. por A. Santo Domingo, República Dominicana. 320 pp.

García, R., B. Peguero, F. Jiménez, A. Veloz & T. Clase. 2016. Lista Roja de la Flora vascular en Repúlica Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 763 pp.

Horst, O. H. 1997. *The Utility of Palms in the Cultural Landscape of the Dominican Republic*. Principes 41 (1). 15-28.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana. 2011. Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de República Dominicana (Lista Roja).

Muñiz, O. & A. Borhidi. 1982. *Catálogo de las Palmas de Cuba*. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricare 28 (3-4): 309-345.

Peguero, B. 2009. Estado de Conservación y Utilidad del Guano Barrigón, *Coccothrinax spissa* (Arecaceae). Póster. Simposio Sobre Conservación Vegetal en América Latina y el Caribe. Red Latinoamericana de Botánica (RLB) y Universidad de Costa Rica (UCR). Costa Rica.

Peguero, B.; R. Lockward & M. Pozo. 1995. *Estudio Etnobotánico en la Península de Samaná*. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno. Santo Domingo, República Dominicana. 124 pp. Ilus.

Peguero, B; T. Clase & A. Cherenfant. 2009. *Composición Florística y Estructura*

*de la Vegetación en el Cerro de Baní o Cerro Gordo, Baní,* Provincia Peravia. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 37 pp. (Inédito).

Peguero, B.; F. Jiménez, A. Veloz, T. Clase & R. García. 2003. *Plantas Amenazadas en la República Dominicana*. Lista preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 14 pp.

Peguero, B.; F. Jiménez & A. Veloz. 2001. *Estudio Etnobotánico en El Cachote, Provincia Barahona, República Dominicana*. Moscosoa 12: 79-104.

Peguero, B. 2007. *Utilidad de las Plantas para las Comunidades Periféricas al Parque Nacional Armando Bermúdez*. En Evaluación Ecológica Integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Santo Domingo, República Dominicana. Pp. 119-142.

Peguero, B. 2002a. *Estudio Etnobotánico en las Comunidades Ubicadas dentro y en la Periferia del Parque Nacional Juan Bautista Perez Rancier (Valle Nuevo)*. En Evaluación Ecológica Integrada del Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales \ Fundación Moscoso Puello. Santo Domingo, República Dominicana. pp. 57-79.

Peguero, B. 2002b. *Las Plantas en la Toponimia de la República Dominicana*. Moscosoa 13: 198-233.

Peguero, B.; J. Salazar & D. Castillo. 2001. *Usos en Artesanía de Productos no Maderables del Bosque, Santo Domingo, República Dominicana*. Moscosoa 11: 189-220.

Peguero, B.; F. Jiménez, A. Veloz, T. Clase & R. García. 2003. *Lista Roja Nacional Provisional de Plantas Amenazadas en la República Dominicana*. Documento para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 14 pp.

Polanco, D.; B. Peguero & F. Jiménez. 2000. *Estudio Etnobotánico en Siete Comunidades Rurales del Municipio de Bayaguana, República Dominicana*. Moscosoa 10: 86-113.

Polanco, D. 2008. *Estudio de Mercadeo y Valoración Económica de las Especies de Palmas Guano de costa, Thrinax radiata; Yarey, Copernicia berteroana; Guano manso, Coccothrinax spissa, y Coquito cimarrón, Reinhardtia paiewonskiana*. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma.Moscoso, Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Consorcio Ambiental Dominicano. Santo Domingo, República Dominicana. Sin publicar.

Read, R. W. 1988. *Utilization of Indigenous Palms in the Caribbean (In Relation to Their Abundance)*. Advances in Economic Botany 6: 137-143.

Troncoso M., B. M. 1986. *Regiones Geomorfológicas de la Isla Española o de Santo Domingo*. Editora Universitaria-UASD. Santo Domingo, República Dominicana. 160 pp.

Veloz, A., B. Peguero & T. Clase. 2011. Estudio del estado de conservación y valoración económica de cuatro especies de palmas amenazadas de la República Dominicana. 75pp (Informe sin publicar).

## Agradecimientos

La primera fase de este estudio se realizó en el marco del proyecto integral CAD/014-05/RN sobre estado de conservación y valoración económica de estas cuatro palmas, ejecutado por el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso y financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), con la intermediación del Consorcio Ambiental (CAD), durante los años 2006-2011. Se agradece a las diferentes personas que colaboraron en el campo con informaciones o en el acompañamiento durante los trabajos. Al personal del Departamento de Botánica, especialmente a Francisco Jiménez, por su acompañamiento y las fotografías en uno de los viajes de campo. A los colegas del herbario JBSD, por su apoyo. A Rossy Gómez, encargada del Centro de Documentación del JBN, por sus aportes. A Mayrelis Morales, por la traducción del resumen al inglés.

# Notas sobre una especie de hongo venenoso en República Dominicana: *Chlorophyllum molybdites* (G. Meyer: Fr.) Mass (Agaricaceae).

# Notes on a poisonous fungal species in Dominican Republic: *Chlorophyllum molybdites* (G. Meyer: Fr.) Mass (Agaricaceae).

Claudio Angelini [1,2]

[1] Veterinario, Micologo, Dipartimento di Salute Pubblica - Pordenone (Italia) –

[2] Jardín Botanico Nacional Rafael Ma. Moscoso, Santo Domingo . e-mail: claudio_angelini@libero.it

**Resumen**: Se reporta la presencia del hongo *Chlorophyllum molybdites* también en República Dominicana y un caso de intoxicación causada por esta especie en un ciudadano iraní residente, que lo había consumido a la parrilla unas horas después de haberlo recogido en el jardín de un hotel, en la provincia de Puerto Plata.
**Palabras clave**: República Dominicana, intoxicación por hongos, morganismo, lepiotin-B.

**Abstract:** The presence of *Chlorophyllum molybdites* fungus in the Dominican Republic is also confirmed and a case of poisoning caused by this species in Puerto Plata Province is reported.

**Key words:** Dominican Republic, mushroom poisoning, morganism, lepiotin-B.

## Introducción

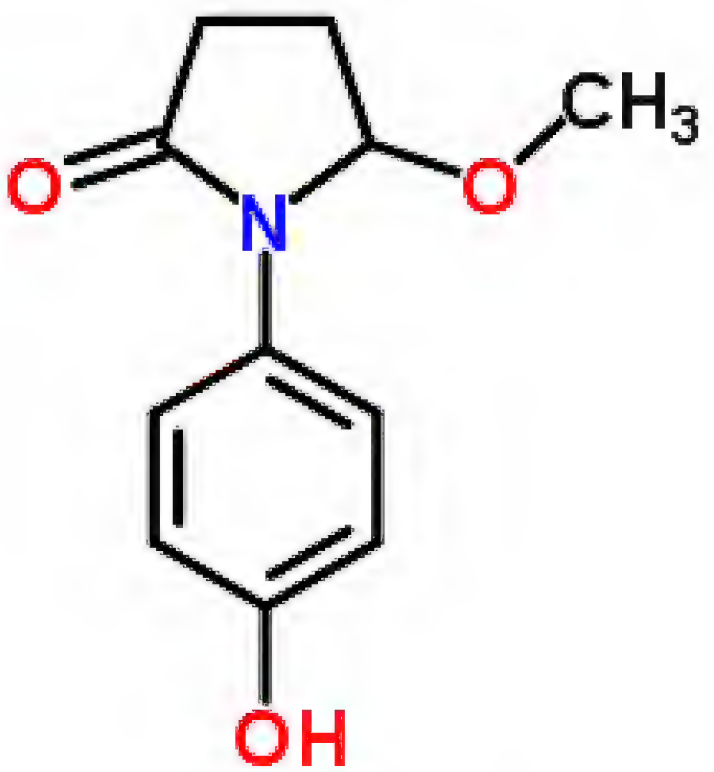
Contrario a lo que sucede en el resto del mundo, especialmente en Europa, América del Norte, Asia y África, en República Dominicana los hongos del bosque nunca se incluyen entre los ingredientes de la cocina local: nadie los recoge, nadie los consume. De hecho, la legislación dominicana no regula la venta de hongos, y en los mercados solo se pueden comprar hongos cultivados, que se ofrecen a la venta más para satisfacer la demanda de residentes extranjeros o de vacaciones (por ejemplo,

para la preparación de "Pizza con champiñones" ) que para la preparación de platos "criollos". Con respecto a los hongos del bosque, la población dominicana solo está consciente de que algunos de ellos, especialmente los que crecen en estiércol de vaca, pueden causar efectos alucinógenos si se consumen. Hasta la fecha, no hay informes oficiales de intoxicación por hongos en la República Dominicana.

## El hecho

En diciembre del 2007 en la zona de Sosúa (Puerto Plata), tuve la oportunidad de asistir a una abundante "fructificación" o brote del hongo *Chlorophyllum molybdites*, mejor conocido por el nombre de "Falso Parasol". Crecieron en todas partes, en los bosques, en los parques, incluso en los jardines de los hoteles. Un ciudadano iraní que reside desde hace muchos años en República Dominicana, se comió (confundiéndolos con los verdaderos "Parasol", hongos comestibles muy similares, consumidos en muchos países, Irán incluido, pero que pertenecen a un género diferente, *Macrolepiota*), algunos ejemplares cocinados a la parrilla. Después de unas horas, estuvo enfermo por dos días consecutivos, al comienzo con dolores abdominales, náuseas, vómitos y sudoración; al final apareció también diarrea. Durante todo el tiempo, parecía borracho e incapaz de mantenerse y caminar de manera normal. Para todos, vecinos y conocidos, ¡se trató de una tremenda ronca de mala calidad! En realidad él presentó todos los síntomas típicos de un "Morganismo", es decir, el síndrome gastrointestinal en corta latencia con complicaciones neurológicas (ataxia) causado por el consumo del hongo *C. molybdites* (ex *Lepiota morganii*, de la cual se nombra el síndrome).

A pesar de ser una especie cosmopolita que se encuentra en África y en el Sur de Europa, *Chlorophyllum molybdites* es una especie típica del continente americano, donde crece abundante y representa la causa más común de intoxicación por hongos en los Estados Unidos de América. La toxina responsable producida por esta especie es la Lepiotin B. En el estudio que llevó al aislamiento de esta sustancia (Otha, 1998), se aislaron dos alcaloides, las *lepiotin* A y B, ambos




*Estructura molecular del lepiotin B*

contenidos en *Macrolepiota neomastoidea*, mientras que la sola *lepiotin* B estaba contenida en *Chlorophyllum molybdites*. Los autores del descubrimiento administraron posteriormente extractos de *lepiotin* A y B a algunos animales de laboratorio (ratones) y, para ambas sustancias, reprodujeron el envenenamiento donde, además de estar implicado el tracto gastrointestinal, también fueron afectados el aparato cardiocirculatorio y el sistema nervioso central. El peligro de esta especie fúngica, especialmente en los niños (Stenklyft PH, 1990) o cuando se consume cruda o poco cocida, se confirma por muchas obras en la literatura (Reid y Eicker, 1991 - Khazan y Lehmann, 1992). Una publicación (Feinfeld, 1994) también informó de la presencia en *C. molybdites* de Amatoxinas y en otra (Lehmann y Khazan, 1992), la presencia en el cuadro clínico también de efectos muscarínicos.

## Descripción del género y de la especie

Género: ***Chlorophyllum*** Massee (1898). Género perteneciente a la familia *Agaricaceae* (Fr.) Cohn, muy cercano al género *Macrolepiota* Sing., del cual difiere debido al color verde de las esporas. Con esta definición, *Chlorophyllum* constituiría un género monoespecífico (Vellinga, 2001) y que incluiría la única especie *Chlorophyllum molibdites*. Posteriormente, la misma autora, basándose en caracteres microscópicos también confirmados por datos filogenéticos, se ha propuesto la inclusión en el género *Chlorophyllum* de las especies de *Macrolepiota* del grupo "*rhacodes*" (Vellinga, 2003). Resumiendo lo más posible, permanecen en *Macrolepiota* sólo las especies con callo en el poro germinativo de las esporas y con epicute o trichoderma, mientras convergen en *Chlorophyllum* las especies de *Macrolepiota* con poro germinativo sin callo y con epicute de tipo imeniforme, sin importar el color de las esporas. Actualmente (*index-fungorum – CABI databases - www.indexfungorum.org/names/Names.asp*) el género *Chlorophyllum* comprende alrededor de 26 especies en el mundo, todas venenosas o sospechosas de serlo.

Especie: ***Chlorophyllum molybdites*** (G.Meyer : Fr.) Massee (1898)

**Sombrero:** Al principio oval, que evoluciona de cónico convexo a plano extendido. De gran tamaño; puede llegar a 20 cm de diámetro en su madurez. Posee una cutícula de color marrón castaño hasta que el sombrero está cerrado, luego se disocia en grandes escamas marrones, apretadas en el centro sobre un fondo blanco. En el centro tiene un mamelón del mismo color o un poco más oscuro que las escamas.

Foto 1. *Chlorophyllum molybdites,* en el momento de la cosecha.

Foto 2. *Chlorophyllum molybdites,* después de 5 minutos de la cosecha o recolección.. Evidente reverdecimiento de las láminas.

**Láminas:** libres, anchas, blandas y apretadas, de color blanco, pero que, adivinando la incidencia de la luz, asumen reflejos verdoso-cerúleos, luego completamente verde oliva después de unos minutos de la cosecha.

**Pie:** cilíndrico, recto, hueco, muy largo, de 15 a 25 cm de longitud y no muy grueso, de 1 a 1,5 cm de diámetro. De color blanco, en el tercio medio superior presenta un anillo doble, de color blanco en su parte superior y marrón en la inferior, que se desliza sobre el pie. En su base tiene un bulbo truncado muy evidente.

**Carne:** blanquesina en el sombrero, pardusca en el pie; se enrojece si se frota o diseca exponiéndola al aire, especialmente hacia la base. Su olor recordaría a la zanahoria.

**Esporas**: 8,5-10,7x7-8 µm., de pared gruesa, con reacción dextrinoide en Melzer y ligeramente metacromática en Azul de cresile, con poro germinativo apical notable sin callo.

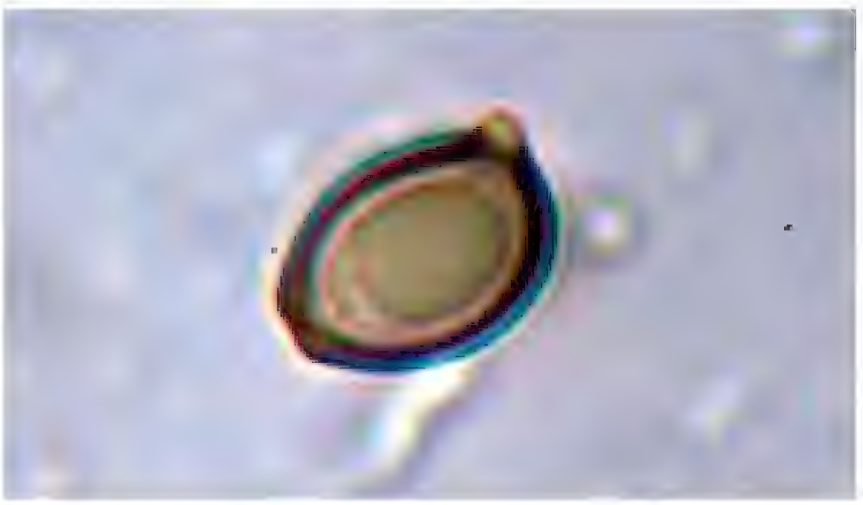
**Hábitat**: Reportado en muchas áreas tropicales y subtropicales [Israel, Islas Canarias, América del Norte, Zambia, Honduras, Hawai (Smith, 1980), Italia del Sur (Signorino, 2006)], "fructifica" o brota en grupos, a veces numerosos; también en filas o en "correos de brujas". Es una especie saprófita, muy común en República Dominicana, donde crece en suelos muy húmedos en claros de bosques, en jardines y parques públicos, después de abundantes lluvias en otoño e invierno. También se puede encuentrar en los "conucos" y en bosques fuertemente antropizados, sobre todo cuando hay cerdos libres para pastar.

**Material estudiado**: cuatro especímenes recolectados en un bosque antropizado con cerdos en pastoreo, en Sosua (Puerto Plata) - Loc. Castillo - R. D - 17 de noviembre de 2011 - *Exsiccatum*: JBSD123799, *leg*. et *det*. por Claudio Angelini.

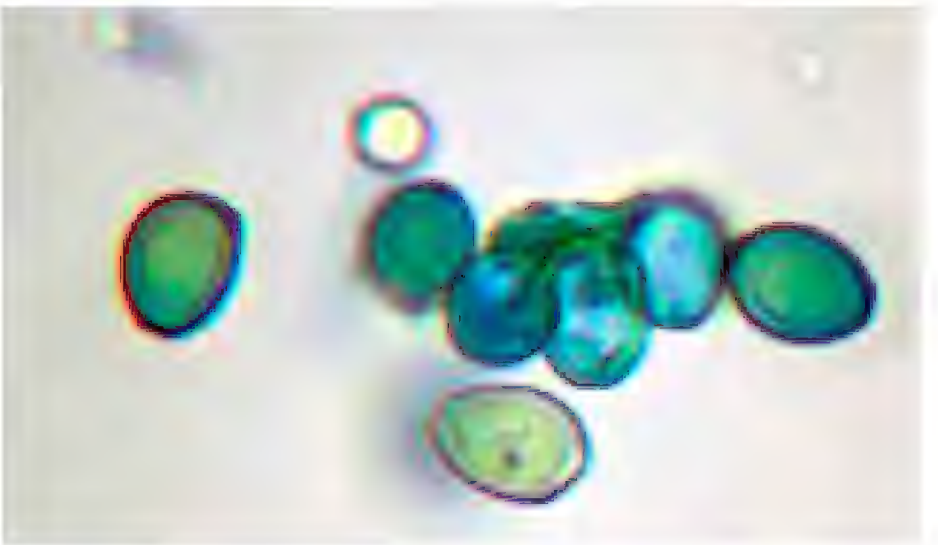
**Notas**: parecido a una *Macrolepiota* comestible, el venenoso *Chlorophyllum molybdites* es reconocido por las escamas raras del píleo, la carne que enrojece al disecarla, y sobre todo por el típico reverdecimiento de las láminas progresivamente verdosas por el efecto de la maduración de sus esporas. Las colecciones que hice en República Dominicana no tienen el olor reportado en la literatura que debería recordar el de la zanahoria. En los especímenes secos, las **láminas** mantienen el color verdoso.

Foto 3. *Chlorophyllum molybdites,* especímenes aún imaduros.

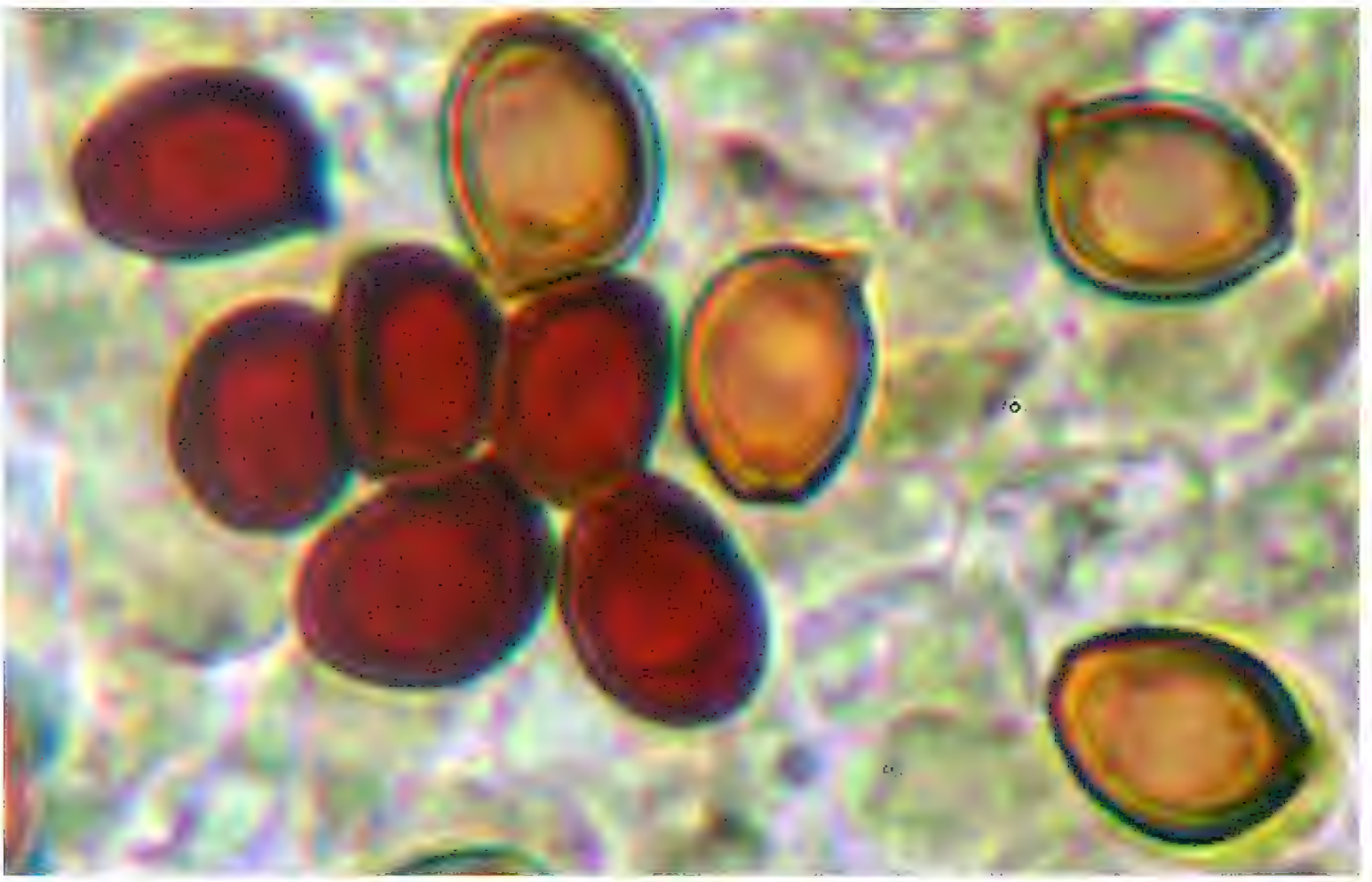
Foto 4. *Chlorophyllum molybdites,* especímenes maduros.



*Espora sin callo en el poro germinativo x1000.*



*Esporas metacromáticas en azul cresile x600.*



*Esporas destrinoides en Melzer x600.*

## Literatura citada

FEINFELD D.A., H.C. MOFENSON, T. CARACCIO & M. KEE, 1994. Poisoning by amatoxin-containing mushrooms in suburban New York: Report of four cases. Journal of Toxicology. Clinical Toxicology 32: 715-721. (*Chl. molybdites*)

LEHMANN P.F., KHAZAN U., 1992 - Mushroom poisoning by Chlorophyllum molybdites in the Midwest United States. Cases and a review of the syndrome. Mycopathologia 118:3-13

OTHA T., INOUE H., KUSANO G., OSHIMA Y., 1998 – Lepiotins A and B, new alkaloid from the mushrooms, *Macrolepiota neomastoidea* e *Chlorophyllum molybdites* – Heterocycles, Volume 47, Issue 2, Pages 883-891

REID, D.A. & EICKER, A., 1991 - A comprehensive account of *Chlorophyllum molybdites*, *Bot. Bull. Acad. Sin.* 32: 317-333

SIGNORINO L., 2006 – Un fungo esotico sulla spiaggia del litorale jonico - RdM. AMB - Gruppo Jonico Etneo – Riposto - N.1 – pag.35-41

SMITH CW., 1980 - Mushroom poisoning by Chlorophyllum molybdites in Hawaii. - Hawaii Med J. - 39(1):13-4. Jan

STENKLYFT PH, AUGENSTEIN WL , 1990 - Chlorophyllum molybdites - severe mushroom poisoning in a child. In J Toxicol Clin Toxicol. - 28(2):159-68

VELLINGA ELSE C., 2001 in Flora Agaricina Neerlandica – vol. 5

VELLINGA ELSE C., 2003 – Phylogeny and Taxonomy of Lepiotaceous Fungi. PhD thesis, Universiteit Leiden, the Netherlands

## Bibliografía consultada

TORRELIO M, IZQUIERDO JA, 1970 - Cholinergic-like effects of Chlorophyllum molybdites. Arch. Int . Pharmacodyn, 185:185-190

VELLINGA ELSE C., DE KOK ROGIER P. J., BRUNS THOMAS D., 2003 - Phylogeny and taxonomy of *Macrolepiota* (Agaricaceae). — Mycologia 95: 442–456.

# Nuevos reportes para la flora de La Española

Lucas C. Majure[1], Teodoro Clase[2], Weston Testo[3],
William Cinea[4], Brígido Peguero[2]

[1] University of Florida Herbarium (FLAS), Florida Museum of Natural History, Gainesville, FL 32611
[2] Herbario JBSD, Departamento de Botánica, Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso", Santo Domingo, República Dominicana
[3] Department of Biology, University of Florida, Gainesville, FL 32611
[4] Jardín Botanique des Les Cayes, Les Cayes, Haití

**Resumen.**
Recientes colectas y observaciones en diferentes partes de República Dominicana y de Haití han iluminado algunas especies que hasta ahora no habían sido reportadas para la isla, o de uno de los países, o que representa redescubrimientos de la especie después de mucho tiempo de no haberla visto. En muchos de los casos, nuevas recolectas representan una ampliación de la distribución antes conocida. Aquí reportamos nuevas recolectas de ocho familias que incluyen records importantes para la flora de La Española. Para el género *Celtis*, proveemos una clave para las especies de La Española para incorporar a *C. ehrenbergiana* a la flora.

**Palabras clave:** *Celtis* en La Española, nuevos reportes, descubrimientos

## Aspleniaceae

***Asplenium ekmanii*** C. Chr.

*Asplenium ekmanii* fue descrito por Carl Christensen (1937) y era conocida solamente por el tipo (*Ekman 5983*, BM, S, US) y dos otras colecciones: *Ekman 1890* (BM, S, US) y *Ekman 7636* (BM, S, US); todas son del Macizo de La Selle en Haití. Las recientes colecciones citadas abajo extienden considerablemente la distribución de esta especie y representan los primeros registros de *A. ekmanii* en República Dominicana. Aunque esta especie no había sido colectada por casi un siglo, debería estar en otras partes de la Sierra de Bahoruco, debido a la abundancia de bosque nublado en esa cordillera y su conexión con el Macizo de La Selle. *Asplenium ekmanii* es una especie distinta a otras miembros del género en La Española, pero al parecer esta pertenece al grupo de *Asplenium sessilifolium* Desv.

**Especímenes examinados**

**República Dominicana. Prov. Barahona,** Polo, en la cumbre de Monte La Jo, en bosque nublado fragmentado en los alrededores de las torres de radio, 18.168 N, 71.283 W, 1600 m, 6 dic 2018, *W. L. Testo 1775* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT). Polo, en la cumbre de Monte La Jo, en fragmentos de bosque nublado, muy impactado por actividades de humanos, 18.1683 N, 71.2837 W, 1640 m, 13 mayo, 2018, *W. L. Testo 2242* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT).

## Cannabaceae

***Celtis ehrenbergiana*** (Klotzsch) Liebm.

*Celtis ehrenbergiana* sólo se conocía de La Española de cuatro colectas de Ekman (*Ekman H1041, H3498, H5850, H8805*) de Haití, según Berg y Dahlberg (2001). El primer espécimen (*Ekman H1041;* Montagnes de Trou d'Eau, cerca a Glore) colectado en 1924; fue descrito como una especie de *Sarcomphalus* (*S. punctatus* Urb. & Ekman) de la familia Rhamnaceae en 1926 (Urban & Ekman 1926) y unos años después la transfirieron a *Celtis* (*C. punctata*) en 1929 (Urban & Ekman 1929). Liogier (1996) siguiendo a Urban y Ekman (1929) reconoció la especie bajo *C. punctata* citando los especímenes de Ekman (*H1041, H5850, H8805*) de Haití. Berg y Dahlberg (2001) pusieron en sinonimia *C. punctata* bajo *C. ehrenbergiana*, una especie con una distribución amplia desde los desiertos del Oeste de Norte America hasta Florida y el Caribe, y la región del chaco en el sur de Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay, Uruguay).

En noviembre del 2016 recolectamos la especie en la Sierra Martín García, con frutos, y en mayo del 2019, la recolectamos estéril cerca de Jimaní. Estas colectas son las primeras para la flora de República Dominicana. Para La Española con estas nuevas colectas y las de Ekman la especie se conoce del Chaine de Mattheux que coincide en República Dominicana con las Sierra de Neiba, la Sierra Martín García y ahora en la Sierra de Bahoruco, siempre de bosque seco.

*Celtis ehrenbergiana* se diferencia de *C. iguanaea* usualmente por las hojas mas pequeñas y los aguijones erectos vs. incurvados en *C. iguanaea* (Fig. 1A-B). Además, *C. iguanaea* forma lianas o arbustos lianescentes mientra *C. ehrenbergiana* usualmente forma arbustos erectos. *Celtis iguanaea* usualmente tiene el lado adaxial de la hoja liso y *C. ehrenbergiana* áspero, pero los últimos dos caracteres aparentemente son variables en las especies. Proveemos a continuación una clave dicotómica abajo para distinguir las especies de La Española.

## Claves para las especies de *Celtis* de La Española

1. Árboles hasta 10 m de alto, las ramas sin aguijones, márgenes de hojas fuertemente aserrados, ápices largo-acuminados ..... *Celtis trinervia*

1. Árboles, arbustos o arbustos lianescentes hasta 8 m de alto, ramas con aguijones, márgenes de hojas ligeramente aserrados o enteros, ápices agudos u obtusos ..... 2

2. Hojas con el lado adaxial usualmente áspero, ápices usualmente obtusos, aguijones usualmente rectos, comúnmente árboles o arbustos erectos ..... *C. ehrenbergiana*

2. Hojas con el lado adaxial usualmente liso, ápices usualmente agudos, aguijones usualmente incurvados, comúnmente arbustos lianescentes ..... *C. iguanaea*

### Especímenes examinados

**Haití. Dept. d'Ouest.** Montagnes du Trou d'Eau, hills N of Glore, on Etang Saumatre, 100-200m, 22 jul 1924, *Ekman 1041* (S). Massif du Cahos, Dessalines, at Case-a-Roche, 13 may 1925, *Ekman H3498* (US). Massif du Cahos, Dessalines, hard limestone foothills at Case-a-Roche, 4 April 1926, *Ekman H5850* (US). **República Dominicana. Prov. Barahona.** Sierra Martín García, ca. 0.6 km al Noreste del Cruce de Vincente Noble, al Noreste, ca. 9.2 km de la Carretera 44, 18.397604°N, -71.069279°W, 7, 504 m, 12 nov 2016, *Majure et al. 6417* (DBG, FLAS, JBSD, NY, US). **Prov. Independencia.** Sierra de Bahoruco, justo al Este de Jimaní en la carretera 46 (entre Jimaní y El Limón), en el lugar denominado Guzmán, 18.45899°N, -71.83417°O, 158 m, 14 may 2019, *Majure et al. 7847* (FLAS, JBSD, NY, US).

## Cactaceae

***Consolea falcata*** (Ekman & Werderm.) F. M. Knuth

*Consolea falcata* antes era conocida sólo del espécimen tipo de Port-de-Paix, del Noroeste de Haití. Colectas de una población de República Dominicana es la única reportada para el país y extiende la distribución de la especie por 172 km (en línea recta por aire). La población de Punta Rucia es grande, con docenas de individuos

vistos con flores y frutos. Un censo será necesario para saber más sobre la demografía de la población y la cantidad de plantas estaminadas y carpeladas del área (ya que la especie es dioca).

**Especímenes examinados.**

**Haití. Presque'ile du Nord-Ouest**, Port-de-Paix, seacoast west of Saline-Michel, 28 April 1925, *Ekman H3936* (S, US; tipo). **República Dominicana. Prov. Puerto Plata.** Cordillera Septentrional, Municipio La Isabela, Distrito Municipal Estero Hondo, Punta Rucia, 6 ago 2013, *Jones et al. 59* (JBSD). Punta Rucia, ca. 4.2 km al NE del pueblo en paredones de roca caliza frente al mar, 14 m, 20 mayo 2019, *Majure et al. 7959* (FLAS, JBSD; Fig. 1C). Peguero…## (JBSD).

***Leuenbergeria marcanoi*** (Areces) Lodé

*Leuenbergeria marcanoi* antes era conocida sólo de República Dominicana, del Cerro San Francisco (Areces 1992) y lugares adyacentes, pero recientes observaciones han confirmado la presencia de la especie en Haití (Fig. 1D).

**Material examinado.**

**Haití. Dept. de Sud-Est,** ca. 11 km al Noroeste de Gran Gosier, 11 m, observada y fotografiada por W. Cinea, mayo 2019 (Fig. 1D).

***Melocactus pedernalensis*** M. M. Mejía & R. G. García

*Melocactus pedernalensis* era conocido sólo por una población al Este de la cuidad de Pedernales y en la Isla Beata, en República Dominicana, pero observaciones en Haití (Fig. 1E) confirman la presencia de la especie a unos cuatro kilómetros al Noroeste de la cuidad de Pedernales, en el Dept. Sud-Est. Individuos de la nueva población tienen las espinas un poco más blanquecinas y crecen hasta en diente de perro, pero la morfología sugiere que sea un morfotipo de *M. pedernalensis*. Además, la proximidad de la otra población en República Dominicana. (unos 6 km al Sureste) no es coincidencia. Aunque Areces (1997) sugirió que *M. pedernalensis* era una subespecie de *M. intortus*, datos filogenéticos (Majure et al. en prep.) no apoya a esa relación y consiste de un linaje aparte de *M. intortus*. Entonces, es mejor reconocer el taxón como especie endémica de La Española.

**Material examinado.**

**Haití. Dept. de Sud-Est,** a lo largo de la costa, ca. 4 km al Noroeste de la cuidad de Pedernales. Observado por W. Cinea, mayo 2019 (Fig. 1E).

## Dryopteridaceae

***Polystichum lancilobum*** C. Chr.

Esta especie fue descrita por Christensen (1937), basado en una colección de Ekman (*Ekman 6288*; B, BM, S, US) de la Loma Nalga de Maco, en Provincia Elías Piña. Además, era conocida por tres otras colecciones de Ekman en la Cordillera Central. La colección citada aquí es la primera fuera de la Cordillera Central y sugiere que esta especie podría estar en otras partes de La Española, en bosque muy húmedo. Morfológicamente, esta especie parece estar relacionada con *Polystichum filiorum* Mickel, de la cual difiere principalmente por sus hojas más grandes y divididas. Con sus hojas grandes con ápices proliferas, esta especie podría estar emparentada con *Polystichum dissimulans* Maxon y *Polystichum heterolepis* Fée; se necesita estudiar este grupo más para definir los limites entre estas especies.

**República Dominicana. Provincia Barahona,** Polo, alrededores de la cumbre de Monte La Jo. En bosque nublado impactado, 13 mayo 2019, 1640 m, 18.1683 N, 71.2837 W, *Testo 2244* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT).

***Polystichum dissimulans*** Maxon

Esta especie es conocida en La Española por algunas colecciones del Pico Diego de Ocampo y sus alrededores, en la Cordillera Septentrional. La colección citada arriba es de la misma localidad donde Thomas Zanoni descubrió una población en la cima de "la Loma de Esperanza," un cerro con bosque latifoliado y muchas rocas calizas expuestas sobre sus laderas. Al parecer, las plantas están restringidas a la cima del cerro, y se encuentra en unos otros picos en la región. Aunque identificamos esta colección y otras de República Dominicana bajo el nombre *Polystichum dissimulans*, estas plantas difieren de las de Jamaica, que son más pequeñas y delicadas que las plantas de La Española. El tipo (*Maxon 1491*, US) es de Jamaica; si las plantas de La Española son distintas, necesitarían un nuevo nombre.

**República Dominicana.** Provincia Valverde, Paradero, La Cabirma, Loma El Murazo, Finca Las Mil Tareas de Rufo Gómez. En la cumbre de dicha loma, en bosque húmedo con mucha roca caliza expuesta, 19 mayo 2019, 900 m, 19.6557 N, 70.9154 W, *Testo 2338* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT).

## Lycopodiaceae

***Phlegmariurus sintenisii*** (Herter) B. **Øllg**.

Aunque esta especie no fue reportada para República Dominicana anteriormente, *Phlegmariurus sintenisii* es común en sitios abiertos y dentro del bosque de *Pinus occidentalis* en elevaciones altas en el país. En particular, es una de las licofitas **más abundantes (con** *Lycopodium clavatum* L. y *Diphasiastrum fawcettii* (F.E. Lloyd & Underw.) Holub) en la zona de Valle Nuevo. Aparte de la Cordillera Central de la República Dominicana, esta especie es conocida del Département du Nord-Ouest de Haití (*Ekman 4628*, S) y Puerto Rico, donde es conocida solamente por la colección tipo (*Sintenis 5429*, B, US).

*Phlegmariurus sintenisii* está cercana a *P. reflexus* y ha sido confundida con esa especie en La Española. Morfológicamente, *P. sintenisii* difiere de *P. reflexus* por su tamaño más grande (hasta 70 cm de altura), tallos gruesos, y hojas más anchas. Además, *P. sintenisii* está restringida a lugares muy húmedos generalmente > 2000 m, mientras *P. reflexus* es una especie generalista, creciendo con frecuencia en sitios perturbados entre 400–1600 m en La Española. *Phlegmariurus sintenisii* también está estrechamente relacionada con *P. hoffmannii* (Maxon) B. **Øllg**., una especie restringida a Costa Rica y Panamá, y *P. riobambensis* (Herter) B. **Øllg**., una especie colombiana. Aparte de geografía, esas especies supuestamente difieren por el tamaño de las hojas y el patrón de filotaxis; todas pertenecen al grupo de *P. reflexus*, un grupo en necesidad de revisión taxonómica.

**Especímenes examinados.**

**República Dominicana.** Provincia La Vega, Constanza, Parque Nacional Valle Nuevo. Aproximadamente 2 km al Norte (línea recta) del monumento Las Pirámides, en la carretera Sabana Larga-Constanza, 18 mayo 2019, 2420 m, 18.7208 N, 70.6024 W, *Testo 2318* (AAU, FLAS, JBSD, NY, UC, VT). Provincia La Vega, Constanza, Parque Nacional Valle Nuevo. Aproximadamente 2 km al Norte (línea recta) del monumento Las Pirámides, en la carretera Sabana Larga-Constanza, 18 mayo 2019, 2400 m, 18.7206 N, 70.6022 W, *Testo 2323* (AAU, FLAS, JBSD, NY, UC, VT)

## Melastomataceae

***Graffenrieda chrysandra*** (Griseb.) Triana

La reciente recolecta de *G. chrysandra* (*Clase et al. 10830, 10862*) es la primera de la especie de La Española desde que fue colectada por última vez por Erik Ekman

(*H10128*) en 1928 (Liogier 2000), también del Macizo de La Hotte, Haití. La especie sólo se conoce de Cuba y La Española (Haití).

**Espécimen examinado.**

**Haití. Dept. Sur,** Península de Tiburón, provincia Les-Cayes, Pic Grand Bois, bosque nublado, firme de dicho Pico, remanente de vegetación bien conservada, con: *Prestoea montana*, *Calyptronoma rivalis*, *Magnolia ekmanii*, *Alchornea latifolia*, *Prunus occidentalis* y *Ficus trigonata*, 18º 22' 23.8" N; 74º 18' 57.20" O, 1258 m, 13 nov 2018, *Clase et al. 10830* (FLAS, JBSD). Península de Tiburón, provincia Les-Cayes, Pic Grand Bois, bosque nublado, remanente de vegetación original, al Oeste de la casa del Sr. Gerard, con: *Prestoea montana*, *Ocotea leucoxylon*, *Calyptronoma rivalis*, *Magnolia ekmanii*, *Ficus velutina*, *Alchornea latifolia*, *Prunus occidentalis* y *Ficus trigonata*, 18º 22' 37.9" N; 74º 18' 3.40" O, 1102 m, 13 nov 2018, *Clase et al. 10862* (FLAS, JBSD).

## *Miconia abscondita* Majure, Judd & Skean

*Miconia abscondita* fue descrita de una colecta de Erik Ekman del Macizo de La Hotte, Haití, y era considerada como endémica a esa cordillera (Judd et al. 2016). La reciente colecta de la Cordillera Central, República Dominicana (*Clase 11106*), es la primera de la especie para el país.

**Espécimen examinado.**

**República Dominicana. Prov. Peravia**, Cordillera Central, Reserva Cientifica Erik Leonar Ekman, Loma Barbacoa, 18º 27' 27.9" N; 70º 20' 25.1" W, 1693 m, bosque nublado, con: *Schefflera tremula, Baccharis myrsinites; Myrsine nubicola, Magnolia ekmanii* y abundantes helechos, 20 marzo 2019, *Clase et al. 11106* (JBSD).

## *Miconia jimenezii* Judd & R.S. Beaman

*Miconia jimenezii* antes fue conocida solo de la Sierra de Neiba (Judd 2007). Esta colecta representa la primera de la Sierra de Bahoruco.

**Espécimen examindado.**

**República Dominicana. Prov. Independencia**. Sierra de Bahoruco, Municipio Duvergé, Sección Puerto Escondido, subiendo desde El Aguacate hacía Sapotén, Carretera Internacional, aprox. 500 m antes de la caseta de guardaparques, 18.30459°N, -71.69344°O, 1781 m, 4 Feb 2016, *Majure 5994* (DES, FLAS, JBSD, NY).

## Pteridaceae

***Pityrogramma euchrysa*** (Ekman ex C. Chr.) Ekman ex Testo **stat. et comb. nov.**
Basónimo: *Pityrogramma chrysophylla* (Sw.) Link var. *euchrysa* Ekman ex C. Chr.
Tipo: República Dominicana: Provincia La Vega, Valle Nuevo, "shaded cliff at a brook." 2400 m. 17 Octubre 1929. *Ekman 13831* (holotipo: S!, isotipos: B!, K!, NY!, S!, US!).

Aunque este taxón es conocido por varias colecciones, se merece discusión aquí en vista de su distribución muy restringida y su estado taxonómico. Todas las colecciones de este taxón fueron recolectadas en los alrededores de Valle Nuevo, entre 2000–2400 m; *P. chrysophylla* probablemente es endémica a esa parte de la Cordillera Central. Es común localmente en sitios abiertos y perturbados, creciendo con *P. ebenea* (L.) Proctor; no hemos visto híbridos entre ellas.

*Pityrogramma euchrysa* fue recolectada por la primera vez por Ekman en 1929; él indicó en sus correspondencias que debería ser una nueva especie. Sin embargo, Christensen (1937) la publicó como una variedad de *P. chrysophylla* (Sw.) Link (tipo: *Swartz s.n.*, S, supuestamente de Martinica), según el consejo del taxónomo checo Karl Domin. De hecho, *P. chrysophylla* está restringida a las Antillas Menores y Puerto Rico, y es una especie de elevaciones bajas. Además, *P. chrysophylla* difiere de *P. euchrysa* por su lamina cartácea (vs. firmemente herbácea a coriácea), segmentos agudos (vs. obtusos), y lamina anchamente lanceolada (vs. elíptica). Teniendo en cuenta las diferencias entre estos taxones, es evidente que las plantas de Valle Nuevo son distintas de *P. chrysophylla* y deben ser reconocidas al nivel de especie.

Aunque *Pityrogramma euchrya* es muy distinta de las otras especies de *Pityrogramma* en La Española, parece estar más cercanamente relacionada a algunos taxones de Centroamérica y Suramérica. *Pityrogramma austroamericana* Domin (lectotipo: Bolivia, *Mandon 1459b*, K!, isolectotipo: GH!) también tiene farina amarilla en el envés de la lamina pero difiere de *P. euchrysa* por sus segmentos agudos y lamina anchamente lanceolada. *Pityrogramma chrysoconia* (Desv.) Maxon ex Domin (tipo: Perú, *Dombey s.n.*, P!)) también tiene farina amarilla; esta especie se reconoce fácilmente por su raquis pálido (vs. atropurpúreo en *P. euchrysa*). Se necesita estudios monográficos en *Pityrogramma*, un esfuerzo que resultará difícil, en vista de la proliferación de nombres en el género y el reto de definir caracteres estables para distinguir entre las especies.

**Especímenes examinados.**

**República Dominicana, Prov. La Vega.** Constanza, Parque Nacional Valle Nuevo. Aproximadamente 2 km al sur (línea recta) del monumento "Las Piramides"

en la carretera Sabana Larga-Constanza. Sitios abiertos al lo largo del camino en bosque nublado con mucho pino, 18 mayo 2019, 2240 m, 18.6962 N, 70.5967 W, *Testo 2315* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT).

## Thelypteridaceae

***Amauropelta reducta*** (C. Chr.) Salino & T.E. Almeida

*Amauropelta reducta* es una especie muy escasa, con una distribución restringida a la Cordillera Central de la República Dominicana. Además, es una especie muy especializada ecológicamente, creciendo como reofita en las orillas de quebradas y ríos que se inundan con regularidad. En la localidad citada arriba, esta especie era muy común, pero restringida a lugares fluviales. Otras especies de *Amauropelta* (e.g. *A. sancta* (L.) Pic. Serm.) demuestran la misma forma de crecimiento, pero *A. reducta* difiere de ellas por hojas una vez divididas (Fig. 1F). *Amauropelta reducta* también es muy parecida a varias especies de *Goniopteris* (e.g. *G. cordata* (Fée) Salino & T.E. Almeida y *G. imitata* (C. Chr.) Salino & T.E. Almeida) pero se distingue fácilmente de ellas por la falta de tricomas estrelladas sobre la hoja. Aparte de estas colecciones recientes, *A. reducta* es conocida por el tipo (*Ekman 13839*, F, GH, K, MICH, NY, S, UC, US) y tal vez cinco otras colecciones. Se nota que las colecciones forman dos grupos: uno de plantas de elevaciones altas (> 2000 m) con rizomas reptantes y hojas con solo 1–3 pares de pinnas basales reducidas, y otro de plantas de elevaciones medias (800–1200 m) con rizomas erectos y hojas con > 3 pares de pinnas basales reducidas. La colección tipo se pertenece al primer grupo; es necesario estudiar todas las colecciones más para determinar si la variación entre los grupos descritos aquí tiene significancia taxonómica.

**República Dominicana. Prov. San José de Ocoa.** Rancho Arriba, Comunidad Florencia, cerca al Río Mahoma. A lo largo de las orillas del río y en los limites de bosque latifoliado muy húmedo. Creciendo ente rocas en las orillas del río, 18.7002 N, 70.3597, 915 m, 17 mayo 2019, W, *Testo 2297* (FLAS, JBSD, NY, UC, VT). Cordillera Central, Municipio Rancho Arriba, Sección Mahoma, Comunidad Florencio, orillas del Río Florencio [Río Mahoma], 18.70046°N, -70.35976°O, 916 m, 17 mayo 2019, *Majure 7885* (FLAS, JBSD, NY).

## Agradecimientos

Agradecemos al Ministerio del Medio Ambiente por brindarnos los permisos necesarios para llevar acabo este trabajo. El Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael

Ma. Moscoso" y el Departamento de Botánica (JBSD) fueron de inestimable ayuda (Y. Encarnación, C. de los Santos, X. Mabel Nin, E. Séptimo) para poder procesar los especímenes, trabajo del herbario y del campo. A Jackeline Salazar y a Pedro Toribio, por su colaboración en las exploraciones de ubicación de *Consolea falcata.* Este trabajo fue financiado en parte por fondos del Museo de Historia Natural de Florida a L.C. Majure, del Fondo de Biodiversidad del Museo de Historia Natural de Florida a D. Steadman y de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. a J. Franklin (GSS-1461496).

## Literatura Citada

Areces-Mallea, A. 1992. *Pereskia marcanoi*, a new species of Cactaceae from Hispaniola. *Brittonia* 44: 423–428.

Areces-Mallea, A. 1997. *Melocactus intortus* subsp. *domingensis* Areces, subsp. nov. *Cactus and Succulent Society Journal* 69: 245–248.

Berg, C.C. y S.V. Dahlberg. 2001. A revision of *Celtis* subg. *Mertensia* (Ulmaceae). *Brittonia* 53: 66–81.

Christensen, C. 1937. The collection of Pteridophyta made in Hispaniola by E.L. Ekman 1917 and 1924–1930. Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 16: 1–93.

Judd, W.S. 2007. Revision of *Miconia* sect. *Chaenopleura* (Miconieae, Melastomataceae) in the Greater Antilles. *Systematic Botany Monographs* 81: 1–235.

Liogier, A.H. 1996. La Flora de la Española. Vol. III. Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís, R.D.

Liogier, A.H. 2000. La Flora de la Española. Vol. IX. Jardín Botánico Nacional Rafael Ma. Moscoso, Instituto Técnico de Santo Domingo, R.D.

Urban, I. and E.L. Ekman. 1926. Sarcomphalus punctatus. In: I. Urban, ed. Plantae Haitiensis novae vel rariores II. A cl E.L. Ekman 1924 lectae. Ark. Bot. 20A: 19.

Urban, I. and E.L. Ekman. 1929. Ulmaceae. In. I. Urban, ed., Plantae Hatiensis novae vel rariores V. a cl. E.L. Ekman 1924–27 lectae. Ark. Bot. 22A: 14.

**Figura 1.** Placa fotográfica de varias especies reportadas aquí. A) *Celtis ehrenbergiana* de la Sierra Martín García con fruto, mostrando hojas pequeñas y aguijones rectos (*Majure et al. 6417*), B) *Celtis iguanaea* mostrando aguijones incurvados y hojas grandes para comparación con *C. ehrenbergiana* (foto tomada en Cabo Blanco, Península Nicoya, Costa Rica), C) *Consolea falcata* de Punta Rucia mostrando pericarpelo espinoso y fruto prolífero (*Majure et al. 7959*), D) planta carpelada de *Leuenbergeria marcanoi* de Sud-Est, Haití (*Cinea s.n.*), E) *Melocactus pedernalensis* de Sud-Est, Haití mostrando las espinas blanquecinas que diferencian la población más al oeste de la población de Pedernales (*Cinea s.n.*), F) *Amauropelta reducta* del Río Mahoma, mostrando las hojas una vez divididas (*Majure 7885*). Fotos A-C y F tomadas por L.C. Majure y D-E tomadas por W. Cinea.

*Moscosoa 20, 2020*, pp. 162-176

# Concentración y acumulación diferencial de macro y micronutrientes en suelos bajo pinares y bosques de árboles latifoliados en la ladera Norte de la Cordillera Central Dominicana

# Concentration and differential acomulation of macro and micronutrients in soils under pine and latifoliate forests in Northern slope of Cordillera Central, Dominican Republic

Thomas May & Marco Heredia

Universidad Estatal Amazónica (UEA), Puyo, Provincia de Pastaza, Ecuador, km 2 ½ vía a Napo, paso lateral. tmay@uea.edu.ec– mheredia@uea.edu.ec

**Resumen:** Se comparan las concentraciones de los macronutrientes P, Ca, Mg y K y de los micronutrientes Mn, Fe y Zn en los diferentes horizontes de suelos bajo pinares naturales y bosques de árboles latifoliados del Parque J. A. Bermúdez en la Cordillera Central Dominicana. En los horizontes inferiores, influidos por la roca de origen, las concentraciones a excepción de la de Fe tienden a ser mayores bajo pinares. En cambio, en los horizontes superficiales, influidos por los aportes de nutrientes a través de la hojarasca, las concentraciones son sensiblemente mayores bajo bosques de árboles latifoliados para Ca, K y Mn, mientras que para los otros nutrientes las diferencias son pequeñas y no significativas. Se observa una acumulación de nutrientes en los horizontes superficiales que para todos los nutrientes a excepción de Fe es más pronunciada bajo bosques latifoliados que bajo pinares. La acumulación es especialmente fuerte en el caso de Mn, cuya alta concentración en los horizontes superficiales podría ser un factor ecológico de cierta incidencia para la vegetación herbácea al interior de los bosques y para plántulas de árboles.

**Palabras clave:** macronutrientes, micronutrientes, Cordillera Central Dominicana, pinares, bosques latifoliados, distribución, roca de origen, acumulación en la hojarasca

**Abstract:** Concentrations of soil macro-elements P, Ca, Mg and K and micro-elements Mn, Fe and Zn are compared under natural pine forests and broad-leaved forests in the J. A. Bermúdez National Park in the Dominican central mountain range. In the underlying horizons, under influence of the geological bedrock, concentrations tend to be higher under pine forests, except for Fe. Conversely, in the surface horizons, under influence of nutrient input by litter, concentrations are consistently higher under broad leaved forests for Ca, K and Mn, whereas for the other elements, differences are small and not significative. An accumulation of macro- and microelements in the surface horizons is observed, which is stronger under broad-leaved forests than under pine forests for all elements except Fe. Accumulation is particularly strong for Mn, and the high concentrations of this element might be an ecological factor of a certain incidence for herbaceous forest vegetation and tree seedlings.

**Key words:** macronutrients, micronutrients, Dominican Central Mountain Range, pine forest, broadleaved forest, distribution, rock of origin, accumulation of leaf litter.

## Introducción

En la Cordillera Central Dominicana, en altitudes mayores de 2000 – 2200 metros sobre el nivel del mar, existen extensos pinares naturales de *Pinus occidentalis* (Darrow y Zanoni 1993, Hager y Zanoni 1993, Tolentino y Peña 1998). No hay duda que su presencia se debe a las condiciones climáticas, siendo menos competitivas las especies de árboles de hojas anchas en estas altitudes. En cambio, no está bien entendido cuáles son los factores que determinan la distribución de los pinares y los bosques de árboles latifoliados en altitudes por debajo de los 2000 m, donde ambos tipos de vegetación forman un mosaico, con predominancia de los bosques de árboles latifoliados. Hager y Zanoni (1993) atribuyen la presencia de pinares en lugares entre 800 y 2000 m a condiciones relativamente secas, de origen climático o edáfico, o bien a perturbaciones, causadas por humanos o por eventos naturales. Estudios paleobotánicos (Horn et al., 2000) indican que anteriormente a la llegada de los primeros pobladores ocurrieron incendios en la Cordillera Central Dominicana, causando perturbaciones en la vegetación.

Chardón (1941) rechaza la idea de que la presencia de pinares en ese macizo montañoso se debe a procesos de colonización después de perturbaciones, con el argumento que en la zona climática de bosques húmedos de montaña, en la vegetación que se regenera despu**és de incendios o después del abandono de parcelas**

**de agricultura itinerante** *P. occidentalis* no suele estar presente. Estudios de los procesos de sucesión después de tales procesos en la zona de bosque nublado de la vertiente nor-oriental de la Cordillera Central confirman este punto de vista, ya que en los bosques de colonización que se establecen en estas condiciones los árboles que predominan son especies latifoliadas como *Brunellia comocladifolia* y *Myrsine coriacea*, siendo ausente el *P. occidentalis* (Mayo 1994, 2000).

Un factor que en varias regiones del mundo influye en la distribución de pinares y bosques de árboles latifoliados es el substrato geológico (Mayo 1990) para la Cordillera Bética en España, Borhidi 1996 para Cuba).A través de la permeabilidad del subsuelo, la roca subyacente puede influir en las condiciones hidrológicas de los suelos, pero también influye en la composición química del suelo y en la disponibilidad de nutrientes. Chardón (1941) también rechaza el concepto de que la naturaleza de la roca geológica condiciona la distribución de los pinares en la Cordillera Central Dominicana, observando que en la isla La Española existen pinares naturales sobre una amplia variedad de substratos geológicos, muy diferentes entre ellos, como rocas volcánicas, rocas calizas y rocas ultrabásicas, y que *P. occidentalis* por lo tanto no puede ser considerado especialista de determinadas condiciones geológicas o edáficas.

Sin embargo, la coincidencia de las áreas ocupadas en República Dominicana por pinares naturales en altitudes muy bajas, de aproximadamente 100 m hasta 800 m, con rocas ultrabásicas, las cuales se extienden desde una zona al Sur de la ciudad de La Vega hasta los alrededores de Maimón en la Provincia de Bonao, apoya la idea de que las condiciones químicas de los suelos sobre estos substratos son un factor importante que determina la presencia de pinares. En estos suelos es común encontrar altas concentraciones de magnesio, de micronutrientes como Zn y de metales pesados que habitualmente en los suelos están presentes en concentraciones menores (Borhidi 1996). Por lo tanto, parece interesante indagar sobre posibles diferencias en la composición química de los suelos en sitios ocupados por pinares y por bosques de árboles latifoliados, en la Cordillera Central, a pesar de que según el mapa geológico de la República Dominicana (SEIC 1991) no existen serpentinitas a alturas mayores de 800-1000 m en ese macizo montañoso.

Por otro lado, es conocido que los árboles, a través de los compuestos químicos que se forman en la descomposición de su hojarasca y de los nutrientes que en esa se acumulan, tienen una fuerte influencia en las características químicas de los horizontes superficiales de los suelos. En Polonia, en un clima templado, Reich et al. (2005), en una plantación experimental de 14 especies de árboles latifoliados y coníferas encontraron mayores contenidos de Ca y valores más elevados de la saturación de bases y del pH en la hojarasca de las especies de árboles latifoliados y en los horizontes superficiales del suelo, y como consecuencia también una mayor abundancia de lombrices. En el mismo estudio se confirmó la tendencia de que las

coníferas acidifican los horizontes superiores de los suelos, y los árboles latifoliados tienen un efecto contrario, si bien es cierto que dentro de ambos grupos se detectaron amplias variaciones entre las distintas especies.

En los Trópicos, sobre todo en suelos con horizontes inferiores ácidos y pobres en nutrientes, la acumulación de nutrientes en los horizontes superficiales de suelos de bosques a través de la hojarasca de los árboles frecuentemente produce gradientes muy pronunciados de las concentraciones de nutrientes y del pH suelos en los 30 a 50 cm superiores de los perfiles de suelos (Herrera et al. 1978, Fölster1994). De todos modos, hay que mencionar que en los suelos bajo bosques de montañas tropicales con abundantes precipitaciones es común que se presentan condiciones ácidas y un descenso del pH en los horizontes superiores (Bach et al. 2003, Schawe et al. 2007), lo que indica que las condiciones de temperatura y humedad influyen en estos procesos.

Para aclarar ambos aspectos – las posibles relaciones entre la distribución de pinares y bosques de árboles latifoliados en la Cordillera Central Dominicana con la disponibilidad de determinados macro- y micronutrientes en los horizontes inferiores, la cual está relacionada con la composición de la roca geológica subyacente y con los procesos de alteración química, y posibles diferencias en la influencia de la hojarasca de ambos tipos de bosques en las concentraciones de nutrientes en los horizontes superficiales – se volvieron a analizar datos que se habían levantado en el contexto de un estudio de los suelos (Mayo 2007), en el marco de un diagnóstico ecológico rápido del Parque Nacional J. A. Bermúdez. Se tomaron en cuenta los cuatro macronutrientes P, Ca, K y Mg, y los tres micronutrientes Mn, Fe y Zn. De estos nutrientes, Mg, Mn y Zn pueden ser factores que afectan negativamente a las plantas en concentraciones elevadas (Proctor 1971, Rout y Das 2003), y las especies presentes en la vegetación natural sobre suelos ricos en estos elementos suelen tolerar mejor altas concentraciones de aquellos en el suelo (Walker et al. 1954 para Mg). En el caso de Mg, la toxicidad es compensada si al mismo tiempo los niveles de Ca son elevados, por lo que se ha recomendado no solamente tomar en consideración las concentraciones de Mg en el suelo, sino el cociente entre las concentraciones de Ca y Mg (Proctor 1971, Borhidi 1996). Por lo tanto, se ha calculado también ese cociente.

Como hilo conductor de la investigación, se formulan las siguientes hipótesis iniciales: (1) Los suelos bajo bosques de árboles latifoliados y bajo pinares en la Cordillera Central Dominicana se distinguen en su contenido de nutrientes. (2) Las diferencias entre ambos tipos de bosques no siguen el mismo patrón en los horizontes inferiores de los suelos, influidos principalmente por el material de origen, y en los horizontes superficiales, cuyo contenido de nutrientes es influido en alto grado por el aporte a través de la hojarasca. (3) Existe una acumulación, tanto de macro- como de micronutrientes, en los horizontes superficiales, originada por los aportes a través de la hojarasca.

## Metodología

En el estudio mencionado sobre los suelos del Parque Nacional J. A. Bermúdez en la Cordillera Central Dominicana, se habían tomado muestras de 36 secciones de suelos. 16 de estas, que se encontraban en lugares con influencia ribereña, no se tomaron en cuenta en el presente estudio, ya que en estas condiciones ambientales no se encuentran pinares, y los procesos de formación de suelos son diferentes que en los interfluvios (May 2015). De los 20 sitios restantes, situados en interfluvios, solamente se tomaron en cuenta los 17 ubicados en altitudes menores de 2000 m, ya que el enfoque del presente estudio era la comparación de los suelos bajo bosques de árboles latifoliados y pinares en estas altitudes.

Con las 17 secciones de suelos que se tomaron en cuenta se abarcan altitudes entre 780 y 1740 m sobre el nivel del mar. En todos los sitios el sustrato geológico consiste de materiales volcánicos y volcánico-sedimentarios del Cretáceo (SEIC 1991), y la vegetación es de bosques de árboles de hojas anchas en 11 sitios, y en los seis sitios restantes bosques dominados por el pino criollo, *Pinusoccidentalis*. Se procuró que todos los sitios se encontraban en lugares donde durante las últimas décadas no habían acontecido perturbaciones, lo que se confirmó por la ausencia de rasgos de incendios como restos de corteza carbonizada en los árboles, por la ausencia de determinadas especies indicadoras de perturbaciones como los árboles *Brunellia comocladifolia* y *Turpinia occidentalis*, y los arbustos *Baccharis myrsinites* y *Psidium guajava*, y por la presencia de una diversidad de orquídeas epífitas.

En todos los sitios se excavaron secciones de suelo, hasta una profundidad de 100 cm, o hasta profundidad menores en los casos en que la roca dura impidió que se siguiera excavando. Los límites entre los diferentes horizontes de las secciones se determinaron visualmente, tomando en cuenta el color y el contenido de materiales gruesos, con la ayuda de las tablas de los colores de los suelos de Munsell (Munsell Soil Color Charts).

De cada horizonte fue tomada una muestra de material fino, eliminando manualmente las piedras y otros fragmentos de materiales duros, hasta un diámetro de 2 mm. En el laboratorio de la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) se determinaron las concentraciones de los nutrientes P, Ca, Mg, K, Mn, Fe y Zn en ese material fino, así como el pH, la saturación de aluminio y el contenido de materia orgánica. Para cada horizonte se calculó el cociente entre las concentraciones de calcio y magnesio. Para cada sección se calculó la tasa de acumulación de cada nutriente, como cociente entre las concentraciones en el horizonte superficial (horizonte 1) y el horizonte inferior (horizonte 3).

Con el Test t de Student se determinó si las diferencias entre los promedios de los distintos parámetros entre los suelos bajo bosques de árboles latifoliados y bajo

pinares eran significativas. Como límite de confianza se adoptó el valor de 0.05 para la probabilidad de error p.

## Resultados

***Breve descripción de algunas características de las secciones de suelos***

De los datos publicados en Mayo (2015) se puede extraer la siguiente información: La potencia de los horizontes superficiales de las secciones de suelo varía entre 1 cm y 14 cm bajo bosques de árboles latifoliados, y entre 2 cm y 10 cm bajo pinares. Debajo de los horizontes superficiales, en todos los suelos se encuentra un horizonte de transición, de una potencia que varía de 2 a 32 cm bajo bosques de árboles latifoliados, y de 7 a 24 cm bajo pinares, con valores promedios de 15 y 17 cm respectivamente. El límite superior del horizonte inferior se encuentra a profundidades de entre 5 y 32 cm bajo bosques de árboles latifoliados, y entre 16 y 28 cm bajo pinares, con un promedio de 21 cm en el primer y de 24 cm en el segundo caso.

El pH en los horizontes superficiales varía entre 3.1 y 6.1 en los suelos bajo bosques de árboles latifoliados y entre 3.5 y 4.6 en los suelos bajo pinares. En los horizontes inferiores, el pH varía de 4.2 a 6.0 en los suelos bajo bosques de árboles latifoliados, y de 4.6 a 6.4 en suelos bajo pinares. De acuerdo a los datos originales, el contenido de materia orgánica en los horizontes superficiales se encuentra entre 5.8 y 15.0% bajo bosques de árboles latifoliados, con un promedio de 10.4%, y entre 12.0 y 15.0% bajo pinares, con un promedio de 13.3%.

***Nutrientes en los horizontes inferiores***

En los horizontes minerales, inferiores, los promedios de las concentraciones de todos los macronutrientes y también de los micronutrientes manganeso y zinc son más elevados bajo los pinares que bajo los bosques de árboles latifoliados (tabla 1). Solamente en el promedio de las concentraciones de hierro se observa una situación inversa, siendo mayor el promedio de las concentraciones en suelos bajo bosques de árboles latifoliados. Los valores de las medianas confirman estas relaciones en todos los casos. Para calcio, magnesio, potasio y zinc las diferencias son significativas según el Test t de Student, mientras que para fósforo, manganeso y hierro, no lo son. El promedio del cociente Ca/Mg también es sensiblemente mayor bajo bosques de árboles latifoliados, sin ser significativa la diferencia según el Test t.

***Concentraciones de nutrientes en los horizontes superiores e intermedios***

En los horizontes superficiales, ricos en materia orgánica, los promedios de las concentraciones de los macronutrientes calcio y potasio son sensiblemente mayores

en los suelos bajo bosques de árboles latifoliados que en suelos bajo pinares (tabla 2). Según el Test t, la diferencia solamente es significativa para calcio, mientras que para potasio el p se encuentra entre 0.05 y 0.10 para potasio, ligeramente por arriba del límite de confianza. Para el cociente calcio/magnesio, el promedio también es claramente más elevado en suelos bajo bosques de árboles latifoliados, siendo significativa la diferencia según el Test t. Los valores de la mediana confirman estas relaciones para calcio y para el cociente calcio/magnesio, mientras que en el caso del potasio los valores de las medianas de ambos grupos son bastante próximos uno del otro (0.25 y 0.24 respectivamente, tabla 2). Para los macronutrientes fósforo y magnesio, y para los micronutrientes manganeso, hierro y zinc, las diferencias entre las concentraciones de los suelos bajo ambos tipos de bosque son pequeñas y no significativas (tabla 2).

En los horizontes intermedios, las diferencias entre los promedios de las concentraciones de todos los macronutrientes y de zinc son mayores en los suelos bajo pinares, en ese caso con diferencias significativas según el Test t de Student solamente para el fósforo, alcanzando el p un valor entre 0.05 y 0.10 para el magnesio (tabla 3). El cociente calcio/magnesio también es mayor en suelos bajo bosques de árboles latifoliados que en suelos bajo pinares, en ese horizonte, con una diferencia significativa. En cambio, los promedios de las concentraciones de los micronutrientes hierro y manganeso son más elevadas en suelos bajo bosques de árboles latifoliados, en ese horizonte. Las diferencias no son significativas, en esos casos.

Cabe resaltar que el promedio de la concentración de hierro en el horizonte intermedio es mayor que en el horizonte superficial, bajo bosques de árboles latifoliados. En un sitio la concentración de ese elemento alcanza 941 ppm, 3.5 veces mayor que el valor promedio en ese horizonte.

### *Acumulación de los nutrientes*

Para los macronutrientes fósforo, calcio, magnesio y potasio, las tasas de acumulación, calculadas como cociente entre las concentraciones en los horizontes superficiales y en los horizontes inferiores, son claramente superiores en los suelos bajos bosques de árboles latifoliados en comparación con los suelos bajo pinares, si bien es cierto que solamente para fósforo y potasio las diferencias son significativas según el Test t de Student (tabla 4). Para los micronutrientes manganeso y zinc, las tasas de acumulación también son más elevadas en suelos bajo bosques de árboles latifoliados que bajo pinares, aunque con diferencias menos pronunciadas y no significativas. En el caso del hierro, el promedio de la tasa de acumulación es mayor en suelos bajo pinares. Bajo ambos tipos de bosques, las tasas de acumulación más elevadas se observan en el manganeso, con un promedio de 33.32 en suelos bajo bosques de árboles latifoliados, y de 21.77 bajo pinares. Las tasas de acumulación menos elevadas se observan en zinc, con promedios de 2.92 bajo bosques de árboles latifoliados y 2.05 bajo pinares (tabla 4).

## Discusión

Se confirmó la primera hipótesis. En todos los cuatro macronutrientes analizados, la concentración en los horizontes inferiores es mayor bajo pinares, y las diferencias son significativas para calcio, magnesio y potasio. Específicamente en el caso del magnesio las diferencias entre los dos tipos de bosques son importantes, y el valor del cociente calcio/magnesio en los pinares es bajo, en comparación con otros suelos, a pesar de que solamente en un caso está por debajo de 1. Esto significa que las condiciones químicas en los horizontes inferiores bajo pinares tienden a ser especiales, y que pueden convertirse en un factor que reduce el crecimiento y la competitividad de muchas especies de árboles latifoliados, favoreciendo así al *Pinus occidentalis*, especie heliofítica que en óptimas condiciones climáticas y edáficas es menos competitiva que muchas especies de hojas anchas, pero más tolerantes a altos niveles de magnesio o a bajos valores del cociente Ca/Mg. La presencia de pinares naturales de *P. occidentalis* en República Dominicana sobre varias áreas de serpentinita (García y Mejía 2008), en condiciones donde el clima permite la existencia de un bosque latifoliado, como en otros países como Cuba (Borhidi 1996), apoya este concepto.

De los tres micronutrientes analizados, los promedios de las concentraciones de manganeso y zinc en los horizontes inferiores son mayores bajo pinares, mientras que el promedio de las concentraciones de hierro en estos horizontes es mayor bajo bosques de árboles latifoliados. Solamente para el zinc las diferencias son significativas, aunque en ningún caso llegan a valores muy altos.

La segunda y la tercera hipótesis también se confirmaron. La acumulación de los macro y micronutrientes en los horizontes superficiales a través del aporte por la hojarasca, que se produce en ambos tipos de bosques, pero que para todos los nutrientes a excepción del hierro es más pronunciada bajo bosques de árboles latifoliados, tiene como consecuencia que para los macronutrientes calcio y potasio y para el micronutriente manganeso los promedios de las concentraciones en los horizontes superficiales son más elevadas bajo bosques de árboles latifoliados, relación inversa a la que se observa en los horizontes inferiores. En el caso del fósforo y de los tres micronutrientes, en los horizontes superficiales las diferencias entre ambos bosques son pequeñas, lo que significa que la acumulación diferencial de los nutrientes tiende a nivelar las condiciones edafo-químicas. A pesar de que las diferencias en la tasa de acumulación entre bosques de árboles latifoliados y pinares son menos elevadas en el caso del magnesio que en el calcio, en el cociente calcio/magnesio no se observa nivelación, y al igual que en los horizontes inferiores los valores son más bajos en suelos bajo pinares que bajo árboles latifoliados.

La acumulación más intensa de la gran mayoría de los nutrientes analizados concuerda con los resultados que obtuvieron Reich *et al.* (2005) en un estudio con

plantaciones experimentales en Polonia, a pesar de que en el caso de nosotros, los bosques de árboles latifoliados son heterogéneos en cuanto a su composición, y se puede esperar que la diversidad de especies de árboles que están presentes en estos ecosistemas se distinguen en cuanto al contenido de nutrientes en su hojarasca y por lo tanto en su aporte a los horizontes superficiales. Esto permite concluir que en las condiciones climáticas de los pisos altitudinales intermedios de las montañas del Caribe, los pinos tienen un efecto menos favorable sobre las condiciones químicas de los horizontes superficiales del suelo que la mayoría de los árboles latifoliados. De todos modos, hay que tener cierta cautela al aplicar estas conclusiones en un sentido muy general: según los resultados de Reich et al. (2005) dentro de los grandes grupos de árboles latifoliados y de coníferas existe una variabilidad variaciones en cuanto a la acumulación de nutrientes en la hojarasca. Por lo tanto, al recomendar determinadas especies de árboles para la reforestación desde el punto de vista del efecto que tienen sobre las condiciones químicas del suelo, hay que contemplar también posibles efectos específicos.

Es importante tener en cuenta que los micronutrientes, que en concentraciones reducidas son esenciales para las plantas, en altas concentraciones generalmente se convierten en factores adversos para la vida de las plantas. La tasa de acumulación en los horizontes superficiales que en el caso del manganeso es extremadamente alta, y a diferencia de lo que encontraron Berg*et al.* (2013) en una revisión sintética de estudios realizados con árboles de la zona templada, donde las especies latifoliadas tienden a acumular ese micronutriente en mayor grado que una especie de pino de amplia distribución (*Pinus sylvestris*), las diferencias entre los bosques de árboles latifoliados y los pinares de *P. occidentalis* son pequeñas y no significativas. La acumulación de manganeso en los horizontes superficiales en muchos sitios lleva a concentraciones en el orden de magnitud de 50 a 100 ppm, condiciones similares a las que se encuentran en el bosque nublado de árboles latifoliados en el pico de la Loma El Mogote, cerca de Jarabacoa en la Cordillera Central (May y Peguero 2000). En un estudio experimental de Kitao *et al.* (2001), concentraciones de la misma magnitud causaron síntomas de clorosis en hojas jóvenes de plántulas del abedul japonés, *Betula platyphylla.*

Otro aspecto interesante es que en los suelos bajo bosques de árboles latifoliados —pero no en los suelos bajo pinares— el promedio de las concentraciones de hierro alcanzan un máximo en el horizonte de transición, debajo del horizonte superficial. Según Schawe et al. (2007), esta distribución vertical se puede interpretar como un índice de la presencia de procesos de podsolización, típico para ambientes húmedos y suelos ácidos, presente también en suelos de bosques de los Andes bolivianos (Schawe et al. 2007). Bien que este proceso en los suelos presentes no está muy intenso ni está muy avanzado, es interesante que el máximo de hierro en los horizontes de

transición, debajo del horizonte superficial no se observe en los pinares. Ese hecho confirma que los suelos debajo de estos bosques tienden a tener una menor edad de desarrollo, que concuerda con la mayor influencia del material de origen.

## Conclusiones

El contenido nutricional de los suelos bajo bosques de árboles latifoliados y bajo pinares en la Cordillera Central Dominicana es heterogéneo, la concentración de macronutrientes y micronutrientes en los horizontes inferiores es mayor en suelos bajo pinares excepto el hierro que su mayor concentración se presenta en los suelos bajo bosques de árboles latifoliados, promoviendo la presencia y desarrollo de *Pinus occidentalis* a diferencia de especies de hoja ancha.

El patrón nutricional en los horizontes inferiores de los suelos de bosques latifoliados y pinares está influenciado por el material de origen, y en los horizontes superficiales por el alto grado por el aporte a través de la hojarasca, la presencia de macro y micronutrientes en los suelos de árboles latifoliados es mayor a los suelos de pinares en el contenido de hierro, calcio, potasio y manganeso.

## Literatura citada

Bach, K., M. Schawe, M. Beck, G. Gerold, R. Gradstein & M. Morales (2003): Vegetación, suelos y clima en los diferentes pisos altitudinales de un bosque montano de Yungas, Bolivia: Primeros resultados. Ecología en Bolivia 38 (1): 3-14.

Berg, B., Erhagen, B., Johansson, M. B., Vesterdal, L., Faituri, M., Sanborn, P., Nilson, M. 2013. Manganese dynamics in decomposing needle and leaf litter – a synthesis. Canadian Journal of Forest Research 43 (12): 1127 - 1136

Borhidi, A.1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Budapest.

Chardon, C. E. 1941: Los pinares de la República Dominicana. The Carribean Forester 2: 120 – 131

Darrow, W. K. y Zanoni, T. 1993. El pino de La Española (*Pinus occidentalis* Swartz): un pino subtropical poco conocido de potencial económico. Moscosoa 7: 15 - 37

Fölster, H. 1994. Stability of forest ecosystems in the humid tropics. Interciencia 19 (6): 291 - 296

García, R. y Mejía, M. 2008. Vegetación y flora de serpentina de la República Dominicana. Moscosoa 16: 217 - 253

Hager, J. y Zanoni, T. 1993. La vegetación natural de República Dominicana: una nueva clasificación. Moscosoa 7: 39 – 81

Herrera, R., Jordan, C. F., Klinge, H., Medina, E. 1978. Amazon ecosystems: their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. Interciencia 3 (4): 223 - 232

Horn, S., Orvis, K. H., Kennedy, L. M., Clark, G. M. 2000. Prehistoric fires in the highland of the Dominican Republic: Evidence in charcoal from soils and sediments. Caribbean Journal of Science 36 (1-2): 10 – 18

Kitao, M., Lei, T.T., Nakamura, T., Koike, T. 2001. Manganese toxicity as indicated by visible foliar symptoms of Japanese white birch (*Betula platyphylla* var. *japonica*). Environmental Pollutio 111 (1): 89 - 94

May, T. 1990. Zur Verbreitung mediterraner Kiefernwälder in den hochandalusischen Küstengebirgen. Vegetations dynamische, standortökologische, geschichtliche und aktuelleAspekte. Natur und Museum 120: 233 – 243

May, T. 1994. Regeneración de la vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de cultivos abandonado durante 12 años en la zona de bosques húmedos montanos (Reserva Cientí**fica Ébano Verde,** Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosoa* (Santo Domingo) 8: 131 – 149

May, T.2000. Five years of post-fire vegetation succession in a Caribbean cloud forest (Cordillera Central, Dominican Republic. *Ecotropica* 6: 117 -127)

May, T. 2007. Los suelos del Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Francisco Núñez (ed). Evaluación integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez, 12-22 Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN), Santo Domingo.

May T., 2015. pH, aluminio y factores ambientales en suelos bajo bosques de la Cordillera Central, República Dominicana. Revista Geográfica Venezolana, 56 (1): 59-71

May, T. y Peguero, B. 2000. Vegetación y flora de la Loma El Mogote, Jarabacoa, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 11: 11 - 37

Proctor, J. 1971. The plant ecology of serpentine. III: The influence of a high magnesium/calcium ratio and high nickeln and chromium levels in some british and swedish soils. Journal of Ecology 59 (3): 827 -842

Reich, P. B., Oleksyn, J, Modrzynski, J., Hobbie, S., Eissenstat, D. M., Chorover, J., Chadwick, O. A., Hale, C. M., Tjoelke, M. G. 2005. Linking litter calcium, earthworms and soil properties: a common garden test with 14 tree species. Ecology Letters 8: 811 – 818

Rout, G. R., Das, P. 2003. Effect of metal toxicity on plant growth and metabolism: I. Zinc. Agronomie 23: 3 - 11

Schawe, M., Glatzel, S., Gerold, G. 2007. Soil development along an altitudinal transect in a Bolivian tropical montane rainforest: Podzolization vs. Hydromorphy. Catena 69: 83 - 90

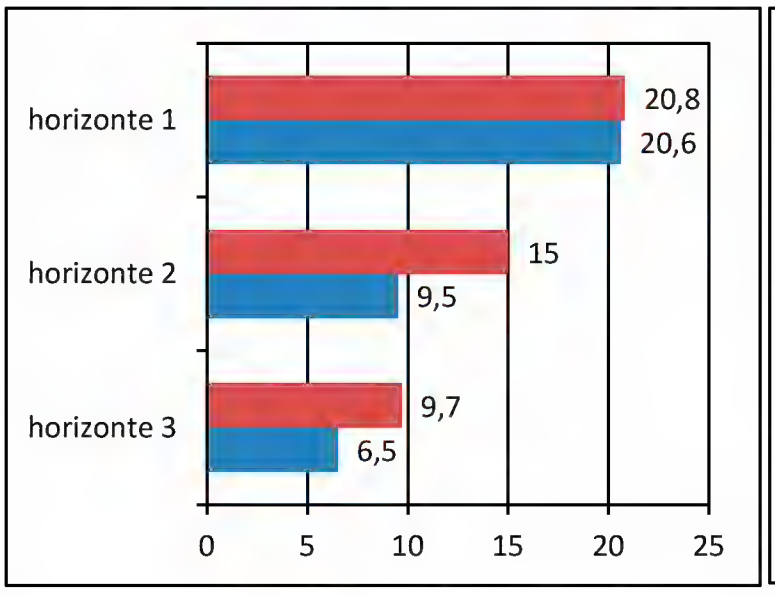
SEIC/IGU.1991. Mapa geológico de la República Dominicana. Mapa geológico general. Santo Domingo – República Dominicana.

Tolentino, L. y Peña, M. 1998. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. Moscosoa 10: 179 – 202

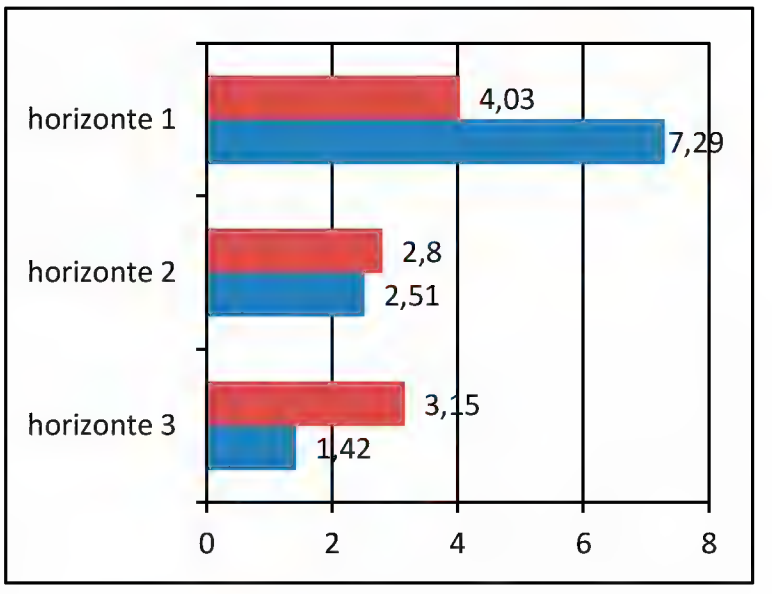
Walker, R. B., Walker, H. M., Ashworth, P. R. 1955. Calcium-magnesium nutrition with special reference to serpentine soils. Plant physiology 30 (3): 214 - 221

**Fig. 1: Concentraciones de macro- y micronutrientes por horizontes y tipo de bosque.**

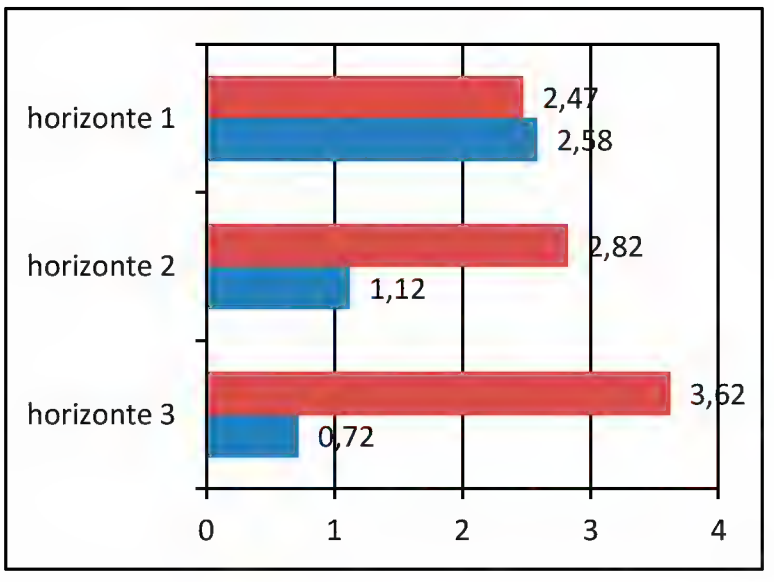
rojo: pinares, azul: bosques de árboles latifoliados



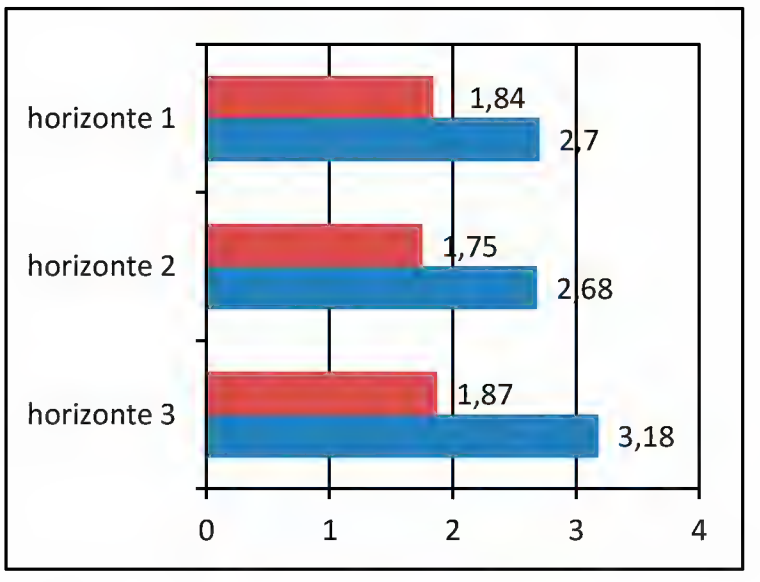

fósforo




calcio

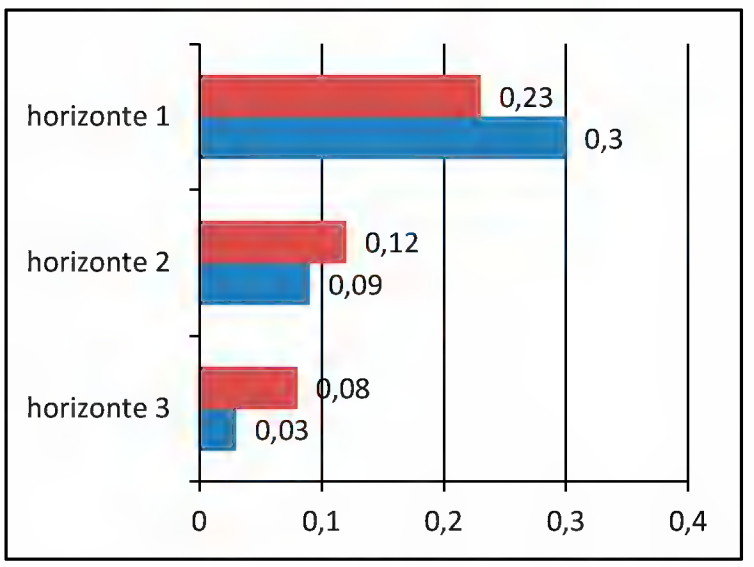



magnesio

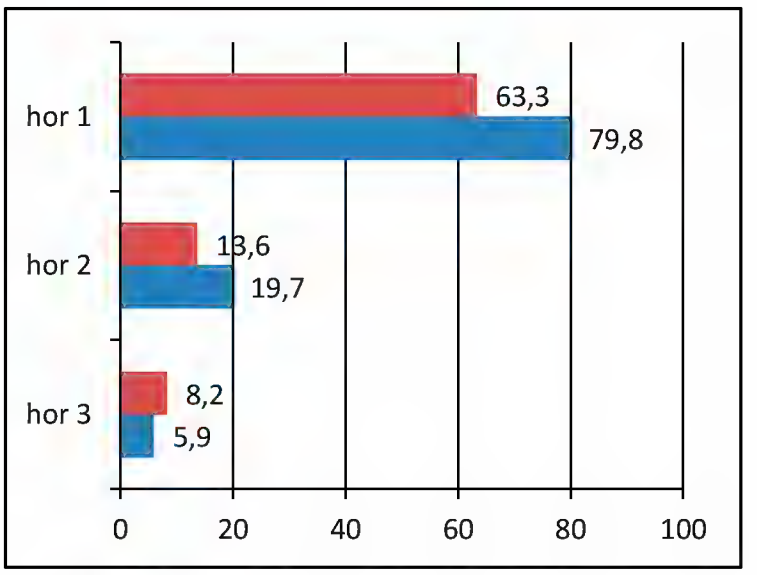



Ca/Mg

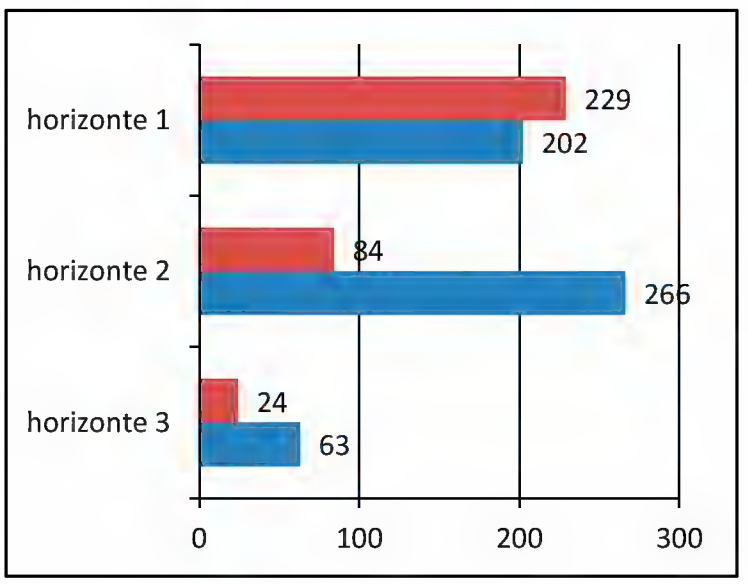
**Fig. 1 (continuación)**



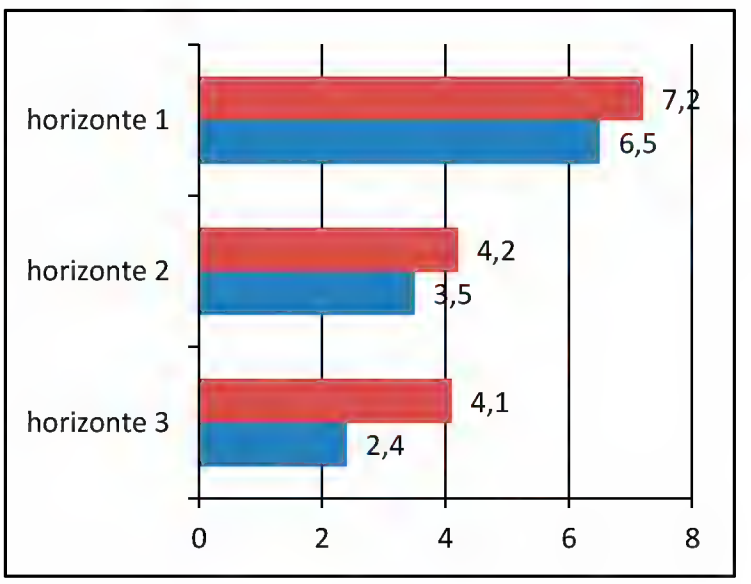

potasio




manganeso




hierro




zinc

**Tabla 1: Concentraciones de los nutrientes en el horizonte inferior**

| | **bosques latifoliados húmedos** | | | | **pinares** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **med** | **mdn** | **min** | **max** | **med** | **mn** | **min** | **max** | **p** |
| **P** | **6.5** | 4.0 | 2.0 | 19.0 | **9.7** | 9.5 | 5.0 | 15.0 | ns |
| **Ca** | **1.42** | 0.95 | 0.16 | 3.42 | **3.15** | 2,15 | 0.40 | 6.91 | 0.05 |
| **Mg** | **0.72** | 0.22 | 0.11 | 2.07 | **3.62** | 0.90 | 0.14 | 6.59 | 0.04 |
| **Ca/Mg** | **3.18** | 2.40 | 0.92 | 8.64 | **1.87** | 1.91 | 0.53 | 2.93 | ns |
| **K** | **0.03** | 0.03 | 0.02 | 0.05 | **0.08** | 0.05 | 0.03 | 0.27 | 0.05 |
| **Mn** | **5.9** | 2.7 | 0.3 | 34.5 | **8.2** | 4.6 | 1.0 | 28.1 | ns |
| **Fe** | **63** | 41 | 11 | 335 | **24** | 15 | 9 | 95 | ns |
| **Zn** | **2.4** | 2.2 | 1.4 | 5.2 | **4.1** | 4.7 | 1.4 | 5.8 | 0.01 |

med: media, mdn: mediana, min: valor mínimo, max: valor máximo

Unidades: ppm para P, Mn, Fe, Zn, meq/100 ml para Ca, Mg y K

**Tabla 2: Concentraciones de los nutrientes en el horizonte superficial**

| | **bosques latifoliados húmedos** | | | | **pinares** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **med** | **mdn** | **min** | **max** | **med** | **mdn** | **min** | **max** | **p** |
| P | **20.6** | 17.0 | 6.0 | 55.0 | **20.8** | 16.0 | 11.0 | 40.0 | ns |
| Ca | **7.29** | 8.34 | 0.70 | 9.78 | **4.03** | 3.71 | 2.10 | 6.20 | 0.03 |
| Mg | **2.58** | 2.85 | 0.44 | 4.34 | **2.47** | 2.03 | 1.01 | 4.56 | ns |
| Ca/Mg | **2.70** | 2.87 | 1.59 | 4.60 | **1.84** | 1.73 | 1.35 | 2.54 | 0.03 |
| K | **0.30** | 0.25 | 0.22 | 0.54 | **0.23** | 0.24 | 0.18 | 0.27 | *ns |
| Mn | **79.8** | 62.5 | 6.4 | 251.0 | **63.3** | 56.7 | 18.3 | 116.0 | ns |
| Fe | **202** | 208 | 55 | 355 | **229** | 206 | 149 | 334 | ns |
| Zn | **6.5** | 6.0 | 2.3 | 12.8 | **7.2** | 6.7 | 4.8 | 10.5 | ns |

med: media, mdn: mediana, min: valor mínimo, max: valor máximo

Unidades: ppm para P, Mn, Fe, Zn, meq/100 ml para Ca, Mg y K

**Tabla 3: Concentraciones de los nutrientes en el horizonte intermedio**

| | bosques latifoliados húmedos | | | | pinares | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **med** | **mdn** | **min** | **max** | **med** | **mdn** | **min** | **max** | p |
| P | **9.5** | 7.0 | 4.0 | 20.0 | **15.0** | 15.0 | 9.0 | 24.0 | 0.05 |
| Ca | **2.51** | 2.43 | 040 | 3.52 | **2.80** | 1.72 | 0.60 | 6.65 | ns |
| Mg | **1.12** | 1.03 | 0.11 | 2.61 | **2.82** | 0.93 | 0.25 | 8.80 | *ns |
| Ca/Mg | **2.68** | 2.21 | 1.34 | 4.47 | **1.75** | 1.62 | 0.61 | 3.11 | 0.05 |
| K | **0.09** | 0.09 | 0.03 | 0.28 | **0.12** | 0.12 | 0.06 | 0.21 | ns |
| Mn | **19.7** | 11.1 | 0.6 | 99.2 | **13.6** | 8.5 | 3.1 | 43.8 | ns |
| Fe | **266** | 85 | 45 | 941 | **84** | 92 | 259 | 132 | *ns |
| Zn | **3.5** | 2.8 | 1.1 | 5.8 | **4.2** | 4.9 | 1.9 | 5.8 | ns |

med: media, mdn: mediana, min: valor mínimo, max: valor máximo

Unidades: ppm para P, Mn, Fe, Zn, meq/100 ml para Ca, Mg y K

**Tabla 4. Tasas de acumulación (horizonte 1/horizonte 3)**

| | bosques latifoliados húmedos | | | | pinares | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **med** | **mdn** | **min** | **max** | **me** | **mdn** | **min** | **max** | p |
| **P** | **4.58** | 4.25 | 0.67 | 11.00 | **2.19** | 2.07 | 1.08 | 3.33 | 0.05 |
| **Ca** | **11.07** | 4.36 | 1.17 | 29.67 | **3.38** | 2.55 | 0.78 | 8.25 | Ns |
| **Mg** | **9.55** | 9.41 | 1.50 | 24.11 | **4.70** | 2.47 | 0.35 | 17.43 | Ns |
| **Ca/Mg** | **1.35** | 1.23 | 0.19 | 2.52 | **1.27** | 1.23 | 0.47 | 2.54 | Ns |
| **K** | **10.80** | 8.67 | 5.60 | 25.50 | **5.04** | 5.13 | 0.81 | 9.00 | 0.02 |
| **Mn** | **33.32** | 22.45 | 4.64 | 96.32 | **21.77** | 12.68 | 4.12 | 74.92 | Ns |
| **Fe** | **8.47** | 7.10 | 0.48 | 34.58 | **13.22** | 11.15 | 3.85 | 27.60 | Ns |
| **Zn** | **2.92** | 2.61 | 1.15 | 5.57 | **2.05** | 1.68 | 1.39 | 4.07 | Ns |

# La vegetación natural de República Dominicana. Adiciones a la clasificación de Häger & Zanoni (1993)

# The natural vegetation of the Dominican Republic. Additions to the Häger & Zanoni (1993) classification

Brígido Peguero[1] & Francisco Jiménez

(Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso, Av. República de Colombia, Esq. Los Próceres, Altos de Galá, Santo Domingo, D. N., República Dominicana. Apdo. postal 21-9).
[1] Autor de correspondencia: brigidopeguero@yahoo.com.

**Resumen**. Se agregan siete tipos de asociaciones vegetales a la clasificación de Häger & Zanoni (1993) sobre la Vegetación Natural de República Dominicana.

**Abstract.** Seven types of plant associations are added to the Häger & Zanoni (1993) classification of Natural Vegetation in the Dominican Republic.

## Introducción.

Una alta diversidad de ambientes caracteriza la naturaleza en La Española, como producto de múltiples factores, entre ellos: tipo de sustrato, pisos climáticos altitudinales, existencia de paleo-islas y precipitaciones. Se han hecho varios intentos por clasificar la vegetación natural de República Dominicana (Ciferri, 1936; Tasaico, 1967, y Häger & Zanoni,1993). La última clasificación data de 1993. Es un trabajo muy valioso en cuanto a descripciones generales de amplios ambientes. Sin embargo, en la misma faltaron detalles de formaciones específicas, que es lo que se propone en el presente trabajo.

Producto del levantamiento de campo y las observaciones realizadas en el transcurso de este trabajo, entendemos que probablemente con estas adiciones que se presentan ahora no se agote el tema. Pero esperaos que se contribuya a seguir profundizando y conociendo en detalle las complejas y asombrosas formaciones vegetales de República Dominicana y de La Española.

## Metodología

Para la realización de este trabajo sobre adiciones a la clasificación de la vegetación natural de República Dominicana ha tomado en cuenta principalmente propuesta elaborada por Häger & Zanoni (1993). Pero, además, se revisaron propuestas y otros trabajos anteriores, como los de Durland (1922), Ciferri (1936), Holdridge, 1947), Fao (1963), Liogier (1981) y Jennings & Ferreras (1979), Dirección Nacional de Parques (1986), SEA / DVS (1985; 1987; 1998[a]), De La Fuente (1976), Peguero & Jiménez (2009 y 2011), Rodríguez (1976), Durland (1982), Troncoso (1986), Tolentino & Peña (1998), Veloz & Peguero (2002), Peguero & Salazar (2002), Mejía (1997), Jardín Botánico Nacional y CONIAF (2011), Peguero & Veloz (2011), Peguero & Jiménez (2015) y Encarnación (2018).

Ese fue el trabajo de gabinete, de informaciones secundarias. Pero la base fundamental ha sido el levantamiento, registros y observaciones de campo durante más de 20 años haciendo estudios de flora y vegetación, y de recolectas botánicas en numerosos ambientes, eco-climas o microclimas de las diferentes regiones de República Dominicana, así como de Haití.

## Descripciones

### 1. Guanal de *Thrinax radiata*

Es un tipo de vegetación en la cual predomina casi de manera absoluta la palma o guano *Coccothrinax radiata*. Es una de las formaciones vegetales más conspicuas y características de República Dominicana y de la Isla Española. Se encuentra principalmente en las altas dunas ubicadas entre la Laguna de Oviedo y el mar. Se extiende desde La Isleta de Juancho hasta Punta Inglesa. Es decir, que su longitud tiene unos siete kilómetros o más, y su anchura puede variar, llegando a más de 500 metros (0.5 km), frente a la laguna. En ambos extremos (Juancho y Punta Inglesa) la población de este guano es menos densa que frente a la laguna, donde es prácticamente un rodal monotípico, con una alta densidad. Esta especie crece sobre arena. Muy pocos individuos se encuentran creciendo sobre la roca caliza.

Häger & Zanoni (1993) mencionan las dunas de Playa Inglesa, pero no describen este tipo de vegetación, y ni siquiera mencionan esta especie. Estas dunas ubicadas en el municipio de Oviedo, son las segundas más altas de República Dominicana, después de las de Bahía de Calderas, en Baní. Este tipo de formación se ubica dentro de la categoría de "Bosques Secos" establecida por los referidos autores.

*Guanal de Thrinax radiata* en las dunas de la Laguna de Oviedo, provincia Pedernales.

**Vegetación:** Dentro de este tipo de formación, la vegetación está compuesta principalmente por el guano, que puede alcanzar hasta unos 5-5.5 metros de alto, y escasas especies arborescentes y arbustivas. Entre éstas se encuentran individuos aislados de Almácigo, *Bursera simaruba*, en el primer dosel. En el segundo nivel o sotobosque aparece Escobón, *Eugenia foetida*; Huesito, *Gyminda latifolia*. En los bordes, y principalmente hacia el litoral, en el estrato más bajo aparecen arbustillos y herbáceas, como: Saladito, *Sesuvium portulacastrum;* Saladito macho, *Sphagneticola-Wedelia-trilobata*; Pata de cabra, *Ipomoea pes-caprae* y Jabona de playa, *Canavalia maritima*. En los extremos geográficos de esta formación aparecen otras especies, tanto leñosas, como herbáceas.

**Especies más características de la flora asociada:** La diversidad de las especies asociadas a la formación de *Coccothrinax radiata* es relativamente baja, y pueden variar de un área a otra; pero las más características son*: Bursera simaruba, Eugenia foetida, Conocarpus erectus, Sesuvium portulacastrum, Prosopis juliflora, Canavalia maritima, Argusia gnaphalodes, Ernodea litoralis, Ipomoea pes-caprae, Ziziphus rignoni, Sphagneticola-Wedelia-trilobata, Suriana maritima, Borrichia arborescens, Batis maritima, Coccoloba uvifera y Chamaesyce mesembrianthemifolia*.

## 2. Bosque de Almácigo, *Bursera simaruba*

Aunque este tipo de bosque original ha reducido significativamente en muchos lugares, y en otros ha desaparecido totalmente, quedando sólo individuos dispersos, todavía puede observarse un remanente importante y de extensión considerable a lo largo de la costa de Barahona, en las estribaciones bajas de la Sierra de Bahoruco, principalmente en las áreas de Juan Esteban, entrada a Las Filipinas y extendiéndose en dirección a Paraíso. Anteriormente era una formación contigua desde las proximidades de la ciudad de Barahona hasta Enriquillo.

Bosque de Almácigo, *Bursera simaruba*, en las costas de Barahona.

Otro lugar donde puede observarse es en Guayabal, Postrer Río, Provincia Independencia. En algunas áreas de Las Barías, Baní, provincia Peravia hace apenas unos 10 a 12 años que desapareció un importante relicto que había allí. En algunos lugares de Sabana Mula, provincia Elías Piña, pueden observarse remanentes de este tipo de formación.

Con respecto a *Bursera simaruba*, Zanoni (comunicación personal, 2003) dice que podría ser un bosque secundario, y que esa especie haya emergido como árbol pionero después de haber cortado el bosque para la extracción de leña destinada a

mover la caldera del Ingenio Barahona. Sin embargo, durante los intensos y extensos trabajos de campo y levantamiento de informaciones, los técnicos del Jardín Botánico Nacional han observado y estudiado estas formaciones y sus remanentes no sólo a lo largo de toda la costa Barahona-Enriquillo, sino en unos 15 a 20 lugares más de las provincias Peravia, Independencia, Pedernales y Elías Piña, en las regiones Sur, Suroeste y Oeste.

Se ha realizado numerosas entrevistas formales con lugareños de mayor edad en diferentes comunidades, quienes han afirmado que se trata de bosques originales dominados por esa especie, aunque los mismos han sido alterados.

Bosque alterado de Almácigo, *Bursera simaruba*, en Guayabal, Postrer Río, provincia Independencia.

**Vegetación:** Son bosques secos o semi-secos (en el caso de Barahona), de altura entre 10-15 metros el dosel más alto. Usualmente tienen 3 -4 estratos. Se desarrollan sobre sustrato de roca caliza o en terrenos arcilloso-pedregosos.

**Especies más características de la flora asociada:** la composición florística de estos bosques puede tener cierta variación de un lugar a otro, pero las más frecuentes y comunes son: *Ficus trigonata, Spondias mombin*, *Guazuma tomentosa, Phyllostylon rhamnoides*, *Guaiacum officinale y G. sanctum* (principalmente en Guayabal), *Euge-*

*nia foetida, Colubrina elliptica, Tillandsia usneoides, Consolea moniliformis, Senna angustisiliqua, Tillandsia recurvata, Capparis cynophallofora, Capparis ferruginea, Capparis flexuosa, Senegalia-Acacia-skleroxyla, Cissus verticillata* y *Callisia repens*.

### 3. Sabana Costera de Pajón con predominio de *Leptochloopsis virgata, Melocactus pedernalensis* y *Croton poitaei*

En la Isla Española existen numerosas sabanas naturales que han sido confundidas con sabanas antrópicas. La mayoría de las sabanas de pajón más reconocidas, y hasta emblemáticas, se encuentran en las altas montañas de la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco. Sin embargo, tanto en Haití, como República Dominicana, hay varios lugares donde existen o existieron estas formaciones naturales. Una de estas es la que se encuentra ubicada en las proximidades de La Cueva, Pedernales. La misma se encuentra a pocos metros por encima del mar, y se extiende en una faja costera que limita con los farallones de calizas y el litoral. Tiene unos cinco kilómetros de largo y un ancho variable, llegando a unos 800 a 1000 metros. Se trata de una asociación vegetal original.

Sabana costera de pajón en La Cueva, provincia Pedernales.

Vegetación característica de la sabana costera de pajón en La Cueva, Pedernales.

En ese ambiente no hay posibilidad de que grandes árboles o arbustos hayan podido prosperar, pues no pueden anclar y soportarse. Sólo crecen herbáceas y y arbustillos. Esto es socorrido por la ausencia de tocones o trozas que evidencien cortes allí. En cambio, en los bordes y al pie del farallón costero, donde existe suelo arcilloso ferralítico entre rocas calizas, y también en el litoral muy próximo al mar, donde el sustrato arenoso es más profundo, crecen arbolitos y arbustos grandes.

Las especies dominantes son Pajón, *Leptochloopisis virgata*, Melón espinoso, *Melocactus pedernalensis* y Clavellina, *Croton poitaei*. Esta formación vegetal crece sobre suelo arenoso con presencia de abundantes conchas de moluscos marinos. En este tipo de ambiente se combinan factores extremos del sustrato arenoso poco profundo sobre la roca madre de caliza muy dura, con las más bajas precipitaciones que ocurren en la isla.

Häger & Zanoni (1993) mencionan las "Sabanas de la Zona Baja". Pero no describen este tipo de ambiente específico y muy característico. En el Morro de Montecristi y extendiéndose hacia Loma Atravesada e Isabel de Torres existieron formaciones de este tipo, con cierta extensión. Actualmente sólo quedan pequeños relictos, como producto de efectos antrópicos.

En Haití pueden observarse estas formaciones en varios lugares del Noroeste, entre Molle St. Nicolas y Las Salinas de Gonaives. Son más notorios en las cercanías de Molle St. Nicolas, Bombardopolis y Petit Paradís, aunque cambian de un lugar a otro las especies asociadas. Estos ambientes, además de característicos, presentan una notable belleza paisajística.

**Vegetación:** La estructura puede describirse como una formación de arbustos y gramíneas con dos doseles, donde el más alto no sobrepasa 1.5 metros. El más bajo está compuesto por el pajón, algunos cactus y otras herbáceas.

**Especies más características de la flora asociada:** A las especies dominantes se asocian principalmente *Mimosa diplotrichia*, *Turnera diffusa, Senna angustisiliqua, Opuntia caribaea, Opuntia moniliformis* (creciendo con porte muy bajo), *Opuntia dillenii, Harrisia nashi* y, esporádicamente, escasos individuos *de Guaiacum officinale* (creciendo con bajo porte).

Rodeando esta sabana, es decir, en sus bordes entre el farallón y el litoral, se encuentran individuos de especies arborescentes y arbustivas, como: *Tournefortia stenophylla*, *Cameraria linearis*, *Senna atomaria*, *Guaiacum officinale, Prosopis julifora, Bursera simaruba, Ziziphus rignoni, Plumeria subsessilis, Capparis cynophallophora, Senegalia skleroxyla, Pilosocereus polygonus, Lemaireocereus fimbriatus, Capparis ferruginea* y *Comocladia dodonaea*.

## 4. Sabana Costera de Pajón con *Leptochloopsis virgata*, *Caesalpinia coriaria* y *Melocactus* sp.

Esta formación vegetal se halla al Este del Morro de Montecristi, prácticamente donde terminan las salinas, a poca altitud sobre el nivel del mar, en dirección a Loma Atravesada e Isabel de Torres. Se desarrolla sobre sustrato arenoso y arcilloso. Las especies dominantes son el pajón *Leptochloopsis virgata*, *Caesalpinia coriaria* y una especie de *Melocactus* probablemente no descrita, que crece debajo del pajón, utilizándolo como nodriza.

Sabana costera de pajón, *Leptochloopsis virgata,* con Guatapaná, *Caesalpinia coriaria,* en Montecristi.

En este ambiente se combinan factores extremos: el sustrato (arenoso poco profundo sobre la roca madre de caliza dura) con las bajas precipitaciones del lugar. La especie arborescente más común crece achaparrada, con bajo porte.

**Vegetación:** Un bosque de porte bajo, más bien un matorral, de Guatapaná, *Caesalpinia coriaria*, con pajón y cactus.

**Especies más características de la flora asociada:** A las tres especies más frecuentes y comunes se asocian otras leñosas, herbáceas, trepadoras y epífitas, como: *Capparis cynophallophora, Lemaireocereus fimbriatus, Pilosocereus polygonus, Opuntia caribaea, Croton poitaei, harrisia nashi, senna atomaria, Senna angustisiliqua, Stapelia gigantea* (naturalizada), *Cissus verticillata, Tillandsia usneoides, Tillandsia recurvata* y algunos individuos de *Phyllostylon rhamnoides*.

Este tipo de vegetación se puede ubicar en las "Sabanas de la Zona Baja" referidas por Häger & Zanoni (1993), pero que ellos no describen de manera puntual.

## 5. Bosque de Cacheíto, *Pseudophoenix ekmanii*.

Este tipo de formación vegetal se encuentra en varios lugares del Procurrente de Barahona y la Isla Beata, en la provincia Pedernales, región Suroeste de República Dominicana. Los lugares menos perturbados se encuentran en el municipio de Ovie-

*Cacheal de Pseudophoenix ekmanii* en Oviedo, provincia Pedernales.

do, principalmente en la Sabana de Los Algodones y de Trudillé hasta Piti Cabo. La especie más sobresaliente, dominando el paisaje, es la palma denominada Cacheo, *Pseudophoenix ekmanii*, una especie endémica exclusiva de esos lugares, y muy amenazada por acciones antrópicas.

Este tipo de asociación vegetal se desarrolla en un bosque seco extremo donde confluye como sustrato la roca denominada "diente de perro", de mucha percolación y escasa materia orgánica con, una bajísima precipitación. Esta formación se encuentra dentro de lo que Häger & Zanoni (1993) tratan como "Bosques Costeros sobre Rocas" Y, en consecuencia, comparten las condiciones climáticas. Pero dichos autores no describen esta formación, muy característica.

**Vegetación:** Se puede describir como Bosque seco de porte bajo con predominio de *Pseudophoenix ekmani*. Se pueden describir de tres a cuatro estratos. El dosel más alto está compuesto por la palma y algunos árboles latifoliados;1 no sobrepasa los 5 metros, aunque aparecen individuos emergentes más altos.

**Especies más características de la flora asociada:** Las especies asociadas más frecuentes y comunes son: *Prosopis juliflora, Coccothrinax ekmanii, Guaiacum officinale, G. sanctum, Colubrina arborescens, Guapira brevipetiolata, Opuntia caribaea, Pilosocereus polygonus, Opuntia dillenii, Plumeria subsessilis, Leucaena leucocephala* (exótica invasora), *Harrisia nashi, Tillandsia recurvata, Colubrina elliptica, Ziziphus rignoni, Cissus verticillata, Cissus trifoliata, Senegalia skleroxyla, Bursera simaruba, Capparis cynophallophora, Capparis ferruginea* y *Capparis indica*

## 6. Bosque de Cacheo, *Pseudophoenix vinifera.*

Este tipo de asociación vegetal está dominada por la palma Cacheo, *Pseudohopenix vinifera,* una especie endémica de La Española, y otrora bastante abundante en las regiones Este, Sur y Norte, principalmente en las proximidades de la costa. De tal manera, que este tipo de formación probablemente era muy común. Sin embargo, actualmente no existen grandes poblaciones, excepto en la provincia Independencia, sobre todo entre los municipios La Descubierta y Jimaní, donde justamente se encuentra el Monumento Natural El Cacheo. El territorio que abarca este Monumento se ubica desde los niveles del Lago Enriquillo (por debajo del nivel del mar) hasta elevaciones que superan los 40-50 m. Pero los "Cacheales" como tales se encuentran en las partes más altas.

Fuera del área del Monumento existen otros remanentes de los "cacheales", y se extienden desde Guayabal, en La Descubierta hasta la misma frontera domínico-haitiana, entre los lugares de Tierra Prieta, Tierra Virgen, la parte Alta de Las Lajas y Tierra Nueva. Crecen en lomas y colinas bajas, sobre sustrato rocoso y arcillo-pedregoso, extendiéndose desde zonas muy áridas hasta semi-húmedas.

*Cacheal de Pseudophoenix vinifera* en Guayabal, Postrer Río, provincia Independencia.

**Vegetación:** En la parte más baja, del tramo Guayabal-La Descubierta, la vegetación se puede definir como Bosque seco de *Pseudophoenix vinifera* con árboles latifoliados, de porte bajo. Su estructura tiene tres estratos. En la parte más alta, hacia la frontera, el bosque es semi-húmedo. Es decir, con precipitaciones más abundantes, aunque no varía significativamente.

**Especies más características de la flora asociada:** Hay una significativa diversidad de especies asociadas. Las mismas varían de las áreas más secas a las más menos secas o semihúmedas. En las partes más secas, como en Guayabal, sobresalen *Bursera simaruba*, *Prosopis juliflora, Vachellia macracantha*, *Leucaena leucocephala* (exótica invasora), *Guaiacum officinale*, *Senegalia skleroxyla*, *Amyris elemifera*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Ziziphus rignoni, Colubrina elliptica*, *Capparis cynophallophora*, *Capparis ferruginea, Colubrina arborescens*, *Opuntia caribaea*, *Consolea moniliformis*, *Pilosocereus polygonus*, *Tillandsia usneoides* (ahora menos abundante por las acciones de extracción), *Tillandsia recurvata*, *Cissus trifoliata*, *Cissampelos pareira, Callisia repens* y otras herbáceas, que son más comunes en la época de lluvia. En las partes más altas y húmedas se encuentra *Ficus trigonata, Trichilia hirta, Spondias mombin, Clusia rosea, Guazuma tomentosa* y *Ocotea coriacea*.

## 7. Bosque o Matorral Xeromorfo de Montaña

Este tipo de formación vegetal es muy característico y particular, pues se encuentra en el Centro de la Cordillera Central, entre pinares, en altitudes que varían entre 1200 a hasta más de 1500 msnm (Peguero & Jiménez, 201; Encarnación, 2018). Se observa en varios lugares del municipio de Constanza, provincia La Vega, colindando con los límites de los municipios Padre Las Casas y Guayabal, provincia Azua. Los lugares donde este tipo de vegetación es más representativo son: Los Indios, Arroyo Naranjo, El Limón, El Limoncito, Los Rodríguez y El Gramazo.

En este tipo de ambiente concurren y se combinan dos factores: Por un lado, las bajas precipitaciones, debido a una "sombrilla" que forman algunas montañas de las más altas y expuestas a los vientos. Y, por otra, el tipo de sustrato, compuesto por materiales de rocas volcánicas y sedimentarias; son terrenos muy pedregosos que no retienen agua.

Este tipo de formación vegetal ha sido muy impactado. En algunos lugares apenas quedan pequeños relictos, con alteraciones, debido a la extracción de madera y establecimiento de pastizales. Sólo en los lugares donde hay menos capa vegetal se conserva bastante la vegetación original.

**Vegetación:** Este tipo de vegetación resulta impresionante, por la elevación a que se encuentra, y recuerda los bosques secos con abundancia de Cactáceas de las

Vegetación típica de bosque seco en los matorrales xeromorfos de montaña, en Constanza, provincia La Vega.

zonas bajas. Se puede definir como un Bosque o Matorral Seco de altura, de porte bajo. En las partes más secas el matorral no sobrepasa los 2 metros de alto. En algunas pequeñas fuentes con "hilitos" de agua corriente que atraviesan los matorrales, como el denominado "Repecho del Medio", la vegetación alcanza una altura máxima de 3 a 4 metros. En esas riberas entran especies propias de zonas húmedas y semi-húmedas. Hay otros arroyitos o caños que sólo tienen agua temporalmente, en épocas lluviosas, como el denominado "Los Cucuses".

Vegetación xeromorfa de montaña, en Constanza, provincia La Vega.

**Especies más características de la flora asociada:** Aquí conviven especies de las zonas áridas más extremas con especies de montañas. Pero en general las más notables son: *Agave antillarum*, *Agave intermixta*, *Pilosocereus polygonus, Calliandra haematomma*, *Melocactus praerrupticola* (ahora muy escaso en algunas áreas, debido a las acciones de extracción), *Dodonaea elaegnoides*, *Gnaphalium domingense*, *Tillandsia usneoides, Bothriochloa pertusa, Andropogon bicornis, Tillandsia recurvata, Tetramicra canaliculata, Plumeria subsessilis, Mesechites repens, Pilea fairchildiana, Tolumnia variegata, Tolumnia scandens, Vanilla barbellata, Salvia brachyloba, Salvia tuerckheimi, Trema lamarckiana, Turnera diffusa, Elekmania haitiensis* y *Gouania polygama*.

Melón de breña, *Melocactus praerrupticola*, en la vegetación xeromorfa de montaña, en Constanza, provincia La Vega.

## Literatura Citada.

Ciferri, R. 1936. Studio Geobotanico dell isola Hispaniola (Antille). Atti Ist. Bot. Universitá Pavia, Vol, 8, Ser. 4: 1-336.

Cruz M., C. 2008. Distribución, uso y conocimiento asociado al Guatapaná, Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd. en República Dominicana (Tesis de Maestría). Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC). Santo Domingo, República Dominicana. 89 pp.

Dirección Nacional de Parques. 1986. Parque Nacional Jaragua-Plan de manejo y conservación. DNP. Santo Domingo, República Dominicana.

Dirección Nacional de Parques. 1988a. Las dunas de Baní-propuesta para la implementación de una zona protegida. Informe técnico. SEA / DVS. Santo

Durland, W. D. 1922. The forest of the Dominican Republic. Geogr. Rev. 12: 2026-222.

Encarnación, Y. 2018. Distribución y estado de conservación de *Melocactus praerrupticola* Areces (Cactaceae) en el bosque xeromorfo de altura entre las provincias La Vega y Azua, Cordillera Central, República Dominicana (Tesis). Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Santo Domingo, República Dominicana. 79 pp.

FAO. 1973. Inventario y fomento de los recursos naturales. República Dominicana. Informe técnico FAO: SFDOM 8. Roma, Italia.

Häger, J. & T. Zanoni. 1993. La vegetación natural de la República Dominicana: Una nueva clasificación. Moscosoa 7: 39-81.

Heredia L., F. 1998. Dunas costeras de la República Dominicana. Biodiversidad y conservación. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana. 112 pp.

Holdridge, L. R. 1947.The pine forest and adjacent mountain vegetation of Haití, considered from the standpoint of new climatic classification of plants formations. Dissertation, Ph. D. University of Michigan, Ann Arbor [Informe no publicado].

Hoppe, J. 1998. Palmas en la República Dominicana. Vol. 2. EDUCA. Santo Domingo, República Dominicana. 104 pp.

Jennings, P. & B. A. Ferreiras. 1979. Recursos energéticos de bosques secos en la República Dominicana. Centro de Investigaciones Económicas y Alimenticias, Instituto superior de Agricultura (ISA). Santiago, República Dominicana. 119 p.

Liogier, A. H. 1981. Ecosistemas de montañas en la República Dominicana. Acad. Ci. Anuario 5: 87-102.

Mejía, M. & R. García. 1997. Una nueva especie de *Melocactus* (Cactaceae) para la Isla Española. Moscosoa 9: 12-17.

Peguero, B. & J. Salazar. 2002. Vegetación y flora de los cayos Levantado y La Farola., Bahía de Samaná, República Dominicana. Moscosoa 13: 234-262.

Peguero, B. & F. Jiménez. 2009. Plantas endémicas de distribución restringidas en Peligro Crítico en República Dominicana. Moscosoa 16: 84-94.

Peguero, B. & F. Jiménez. 2011. Inventario y estado de conservación preliminar de plantas endémicas exclusivas de la República Dominicana. Moscosoa 17: 29-57.

Peguero, B. & F. Jiménez. 2015. Composición florística y estructura de la vegetación xeromorfa de altura en Los Indios, Constanza, República Dominicana. Moscosoa 19: 70-95.

Tasaico, H. 1967. Ecología (Zonas de vida de la República Dominicana). En: Organización de los Estados Americanos (OEA). 1967. Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana. Tomo I. Washington, D. C. (mapa).

Veloz, A. & B. Peguero. 2002. Flora y vegetación del Morro de Montecristi, República Dominicana. Moscosoa 13: 81-107.

## Agradecimientos:

A Yuley Encarnación, que gentilmente proporcionó fotos del área de la vegetación xeromorfa de montaña, y además tradujo el resumen al idioma inglés.

A nuestra diagramadora Yris Cuevas, que con perfección siempre está dispuesta a darles las formas debidas y a poner todas estas cosas lo más elegantes posibles.

A todos quienes de alguna manera colaboraron con este trabajo.